

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-300175
 (43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl. H04L 12/28
 H04B 7/26

(21)Application number : 2001-104023 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 03.04.2001 (72)Inventor : SATO HIROAKI

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio communication system adopting the CSMA(Carrier Sense Multiple Access) system that can reduce the power consumption of a terminal so as to efficiently transfer data even when the terminal is in a switchably active state.

SOLUTION: In the case of transmitting data to a terminal station in a network whose link is set up data denoting a time of succeeding transmission together with data this time are transmitted to the terminal station so as to avoid the terminal station from receiving data frames not addressed to itself thereby suppressing the power consumption in the reception state.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more terminal stations which a user operates comprising It comprises an access point which provides required service to a demand of this terminal station Each above-mentioned terminal station and an access point have a transmission and reception means which transmits and receives data on radio A radio communications system by a CSMA method which has an address identification device from which each above-mentioned terminal station discriminates data addressed to a local station with a set-up unique address and with which the transmission protocol can perform standardssuch as U.S. IEEE802.11.

The above-mentioned access point to data of the above-mentioned application transmitted to each above-mentioned terminal station from this access point. It

has a transmitting schedule time addition means which adds transmitting schedule time which shows a time lag from the end of present data transmission to the above-mentioned terminal station to a data transmission start from this terminal station planned next Transmitting schedule count-down handle stage which reads this transmitting schedule time in data containing the above-mentioned transmitting schedule time which each above-mentioned terminal station received from the above-mentioned access point.

A timer which measures time shown at the above-mentioned transmitting schedule time.

According to the above-mentioned timer in a procedure which has a power supply which can turn on and off a power supply of a transmission and reception means of each above-mentioned terminal station and was defined by these standards.

When each above-mentioned terminal station requires service of specific application from the above-mentioned access point after establishing a link so that data exchange between the above-mentioned access point and each above-mentioned terminal station may become possible as for the radio communications system concerned the above-mentioned access point is the above-mentioned transmitting schedule time.

[Claim 2] In the radio communications system according to claim 1 the above-mentioned transmitting schedule time A transmission rate of data which the above-mentioned service which the above-mentioned terminal station requires needs The maximum transmission rate of the above-mentioned access point cycle time which is the cycles of data transmission to each above-mentioned terminal station which the above-mentioned access point determines arbitrarily and a radio communications system characterized by what it is alike and is determined more.

[Claim 3] In the radio communications system according to claim 1 the above-mentioned terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission mode When it is judged that data received from the above-mentioned access point is right data addressed to a local station output an acknowledgement signal which is a reply signal to the above-mentioned access point and. Read the above-mentioned transmitting schedule time in received this data by the above-mentioned transmitting schedule count-down handle stage and it is set as the above-mentioned timer of this terminal station A radio communications system characterized by what a count is started with the above-mentioned timer and a power supply of the above-mentioned transmitting means is turned [a thing] ON for the above-mentioned transmitting schedule time after a counting end in the above-mentioned timer after turning OFF a power supply of the above-mentioned transmitting means.

[Claim 4] In a radio communications system indicated to Claim 1 in two or more terminal stations which are carrying out the linkup to the above-mentioned access point When there is at least one terminal station which operates except the above-mentioned power-saving transmission mode the above-mentioned access point If it operates except the above-mentioned power-saving transmission mode and also

data transmission from a terminal station occurs when transmitting the above-mentioned data to a terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission mode after the above-mentioned transmitting schedule passage of timeAs opposed to a terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission mode over which the above-mentioned transmitting schedule time has passed before receiving data from the above-mentioned other terminal stations and transmitting the above-mentioned acknowledgement signal to the above-mentioned other terminal stations after reception completion of this dataA radio communications system characterized by what the above-mentioned acknowledgement signal is transmitted for to the above-mentioned other terminal stations after transmitting data which contains the above-mentioned transmitting schedule time previously.

[Claim 5]In the radio communications system according to claim 4the above-mentioned access pointIt has a delay timer which measures time until it transmits the above-mentioned data to the above-mentioned terminal station after the above-mentioned transmitting schedule time passesWhen the above-mentioned access point cannot transmit data to a terminal station in which after the above-mentioned transmitting schedule time progress operates by the above-mentioned power-saving transmission modeA radio communications system characterized by what it changes and is transmitted to delay transmitting schedule time which deducted a time delay which measured the above-mentioned transmitting schedule time contained in the above-mentioned data transmitted to this terminal station with the above-mentioned delay timer from a value of this transmitting schedule time.

[Claim 6]In the radio communications system according to claim 4the above-mentioned other terminal stationsData received from the above-mentioned access point after data transmission to the above-mentioned access point is not the above-mentioned acknowledgement signal addressed to a local stationWhen it is detected that it is data to a terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission modeA radio communications system with which the above-mentioned access point is characterized by what is operated in the waiting mode for an acknowledgement response which continues a receive state until transmission of the above-mentioned data is completed and the above-mentioned acknowledgement signal addressed to a local station is transmitted.

[Claim 7]In the radio communications system according to claim 1the above-mentioned access pointEven if a service request occurs at random from two or more terminal stations which operate by the above-mentioned power-saving transmission modeThe maximum transmission rate of the above-mentioned access pointand a transmission rate of data which the above-mentioned service which each above-mentioned terminal station requires needsThe above-mentioned access point resembles cycle time which is a cycle of data transmission to each above-mentioned terminal station determined arbitrarilyand the number of a terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission modeand moreA radio communications system characterized by what

the above-mentioned transmitting schedule time is controlled for so that interval time which transmits the above-mentioned data to each above-mentioned terminal station might become fixed.

[Claim 8]When a link request by the above-mentioned power-saving transmission mode is performed from a certain terminal station to the above-mentioned access point in the radio communications system according to claim 7 the above-mentioned access pointA radio communications system characterized by what link subscription by the above-mentioned power-saving transmission mode of this **** terminal station is performed for in the next cycle time at the time of this link request being carried out [not being based on timing by which the link request was carried out / above-mentioned].

[Claim 9]In the radio communications system according to claim 7the above-mentioned access pointA cycle timer which manages the above-mentioned cycle timeand an interval timer which manages transmission interval time of the above-mentioned data transmitted to each above-mentioned terminal station**** and a difference of the above-mentioned cycle time and total of the above-mentioned radio frame length of each above-mentioned terminal stationA radio communications system characterized by what the above-mentioned transmitting schedule time is controlled for so that data communications may set a value divided in the number of a required terminal station as the above-mentioned interval timerand may count it by the above-mentioned power-saving transmission mode and transmission interval time of the above-mentioned data transmitted to each above-mentioned terminal station may become fixed.

[Claim 10]Comprise two or more terminal stations which provide application to a userand the above-mentioned terminal stationIt has a transmission and reception means which transmits and receives data on radioand an address identification device which identifies data addressed to a local station with a unique address set as this terminal stationIn a radio communications system by a CSMA method which can be performeda transmission protocol standardssuch as U.S. IEEE802.11as a send action of the above-mentioned terminal stationHave a receiving predetermined-time addition means which adds a receiving predetermined time which shows a time lag until a local station next starts receiving operation into data to transmitand as receiving operation of the above-mentioned terminal stationSo that data exchange may be possible between the above-mentioned terminal stations which has a power supply which can turn on and off a power supply of a receiving predetermined-time detection means to detect the above-mentioned receiving predetermined time from received dataand the above-mentioned transmission and reception means of a local stationand was provided in the above-mentioned standardsWhen performing data exchange among these both terminal stations by which the linkup was carried out after desired terminal stations establish a linkthe radio communications system concerned. Between the above-mentioned receiving predetermined timeturn off a power supply of the above-mentioned transmission and reception means of both the above-mentioned terminal stationsafter the above-mentioned receiving

predetermined-time progress turn on a power supply of a radio unit of both the above-mentioned terminal stations again and receive the above-mentioned data. A radio communications system characterized by what is operated by a power-saving transmission mode.

[Claim 11] The radio communications system comprising according to claim 10: Reception start time which shows time until both the above-mentioned terminal stations carry out the receiving operation start of the above-mentioned receiving predetermined time.

Token transit time which is time for a terminal station which transmits the above-mentioned receiving predetermined time to hold a receive state to a distant office. Data of two **.

[Claim 12] In the radio communications system according to claim 10 by a terminal station which is performing the present send action. When fragmentation which divides data into plurality and transmits it would be performed and you would like to transmit the following data succeeding a distant office A radio communications system characterized by what is shown in the accumulating-by setting above-mentioned token transit time as 0 and transmitting to distant office from terminal station which is performing above-mentioned present send action—following send data above-mentioned distant office.

[Claim 13] A radio communications system characterized by what only the above-mentioned receiving predetermined time is transmitted for to continue a link condition of the above-mentioned power-saving transmission mode between the above-mentioned terminal stations when there was no data transmitted between the above-mentioned terminal stations temporarily in the radio communications system according to claim 10.

[Claim 14] In a radio communications system indicated to Claim 10 other terminal stations other than 2 terminal stations which operate by the above-mentioned power-saving transmission mode When you wish to carry out a linkup to one side of these two terminal stations by the above-mentioned power-saving transmission mode newly the above-mentioned other terminal stations and a terminal station which carries out a linkup so that a link request of the above-mentioned power-saving transmission mode can be received A radio communications system characterized by what link waiting time is established at the time of data receiving operation and the above-mentioned other terminal stations perform a link request for between these link waiting time.

[Claim 15] In the radio communications system according to claim 14 a link request by the above-mentioned other terminals it is transmitted and received among 2 terminal stations which operate by the above-mentioned power-saving transmission mode in these other terminal stations — data receiving being carried out and Data in which a terminal station in which the above-mentioned other terminals are carrying out link hope is a destination address out of these received data is searched An address of a terminal station in which the above-mentioned other terminals are carrying out link hope is detected from this data A radio

communications system characterized by what is performed when other terminals transmit the above-mentioned link request to a terminal station which is carrying out link hope from a terminal station in which the above-mentioned other terminals are carrying out link hope at the same time it receives an acknowledgement signal which is a reply signal over a distant office.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the power consumption reduction at the time of a terminal being in the active state which can perform data transmission and reception especially about the digital data transmission in the radio communications system of a CSMA method and efficient data communications.

[0002]

[Description of the Prior Art]

[0003] The data transmission of the radio communications system by a CSMA method. If the carrier with which a transmitting station carries out the empty check of a transmission line for whether it is able to be ready for sending (carrier sensing) and an other station transmits data to a transmission line is not detected to the Request to Send generated at random, first a radio frame is transmitted according to the Request to Send. And by the radio frame header included control information required for radio and the data which consists of MAC frame, the above-mentioned radio frame is constituted and at the head of this MAC frame, the transmission source address which shows a local station, the destination address which shows a distant office, and the MAC frame header constituted by the protocol control signal are added.

[0004] As mentioned above, since data transmission from a transmitting station is performed by the Request to Send generated at random, since no terminals other than a transmitting station understand the radio frame addressed to a local station for when it generates, they are always in a receive state. And the terminal station in a receive state will perform receiving operation if the radio frame which an other station transmits is detected. The data which is judged whether it was a radio frame addressed to a local station with the destination address of the MAC frame header and processed the data received when it was a radio frame of local station reliance, otherwise was received is canceled.

[0005] As a network system in radio SHISUTE of a CSMA method which performs such data transmission, there are infrastructure mode which comprises an access point (AP) and two or more terminal stations, and an ad hoc mode which are not provided with above-mentioned AP but in which two or more terminal stations carry out data exchange mutually in the same space.

[0006] In the wireless network by the above-mentioned infrastructure mode, when a

terminal station sends out a link request to AP by operation from a user and the terminal station passes through a linkup procedure with AP and communication are attained. Therefore in the network composition two or more terminal stations have established the link respectively with the CSMA method focusing on AP. Above-mentioned AP performs required data transmission and reception by the demand of each terminal station.

On the other hand in the wireless network by the above-mentioned ad hoc mode a desired terminal station and communication are attained by a terminal station's sending out a link request to the terminal station of a user's request by operation from a user and passing through the procedure in which the terminal station establishes a link with a desired terminal. Therefore above-mentioned AP does not exist but the network composition performs required data transmission and reception by terminal stations.

[0007] In the radio communications system by the above CSMA methods transmitting and receiving state is always maintained and since it is necessary to perform that judgment which is a radio frame addressed to a local station to all the radio frames detected from the transmission line in the case of a personal digital assistant with especially a small terminal and small battery capacity the power consumption concerning the transmission and reception operations serves as a big burden. Therefore in [reduction of the power consumption in a terminal is aimed at from the former for example] the composition of a terminal The low power consumption of various parts or power controls such as a power supply cut in the demodulator circuit to the radio frame detection from the other station according [on the terminal station in a receive state and] to career electric power and a stop of an unnecessary reference clock are performing the device which presses down the power consumption of a terminal.

[0008] The regulation for saving the power is established also in IEEE802.11 which is standards of U.S. wireless LAN. When a wireless network is in infrastructure mode and the send action of a local station does not occur in the terminal station which has established above-mentioned AP and a link When the terminal station receives intermittently the beacon included the network control information which above-mentioned AP transmits periodically the power-saving transmission mode which continues the link is made to choose and the power consumption of a terminal station is stopped. On the other hand when a wireless network is an ad hoc mode and transmission and reception of data are not performed among the terminal stations which have established the link The duty of AP to which one of two or more terminal stations which have established the above-mentioned link sends out a beacon is undertaken and the power consumption of a terminal station is stopped like the case in the infrastructure mode mentioned above.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However in [as mentioned above] the radio communications system of the conventional CSMA method Even if the wireless network is in infrastructure mode and it is an ad hoc mode since it is unknown there is whether no the radio frame received is addressing to a local

station at a terminal station if the reception waiting state always is not continued until it carries out radio frame reception. Therefore the terminal station in a reception waiting state will also receive the radio frame addressed to an other station as usual and had the problem that the useless power consumption by the receiving operation to an unnecessary radio frame arose.

[0010] That a terminal can choose the power saving mode by IEEE802.11 It is only a time of being in the inactive state where the terminal does not have send data in a local station and there was a problem that a terminal could not adapt power saving mode by above-mentioned IEEE802.11 to a terminal in the active state which performs data transmission and reception.

[0011] When real time nature [like video] whose data transmitted to a terminal is needed the data transmission to the terminal in a random access system like a CSMA method. There was fault like by the traffic of a terminal number or a transmission line which shares a radio channels since a transmission rate cannot be guaranteed reproduction of video receives influence by change of a transmission rate and a picture is confused.

[0012] This invention is made in view of the above problems and is a thing. In the radio communications system of **even if the purpose has a terminal in the active state in which data exchange is possible it is providing the radio communications system of the CSMA method which can reduce the power consumption of the terminal and can perform efficient data transfer.

[0013]

[Means for Solving the Problem]

[0014] In order to solve an aforementioned problem the radio communications system of this invention according to claim 1 It comprises two or more terminal stations which a user operates and an access point which provides required service to a demand of this terminal station Each above-mentioned terminal station and an access point have a transmission and reception means which transmits and receives data on radio Each above-mentioned terminal station has an address identification device which identifies data addressed to a local station with a set-up unique address In a radio communications system by a CSMA method which can be performed a transmission protocol standard such as U.S. IEEE802.11 the above-mentioned access point To data of the above-mentioned application transmitted to each above-mentioned terminal station from this access point. It has a transmitting schedule time addition means which adds transmitting schedule time which shows a time lag from the end of present data transmission to the above-mentioned terminal station to a data transmission start from this terminal station planned next A transmitting schedule count-down handle stage which reads this transmitting schedule time in data containing the above-mentioned transmitting schedule time which each above-mentioned terminal station received from the above-mentioned access point According to a timer which measures time shown at the above-mentioned transmitting schedule time and the above-mentioned timer it has a power supply which can turn on and off a power supply of a transmission

and reception means of each above-mentioned terminal station After establishing a link in a procedure defined by these standards so that data exchange between the above-mentioned access point and each above-mentioned terminal station may become possible When each above-mentioned terminal station requires service of specific application from the above-mentioned access point the radio communications system concerned The above-mentioned access point transmits data containing the above-mentioned transmitting schedule time The above-mentioned terminal station which received this data operates by a power-saving transmission mode which turns off a power supply of a transmission and reception means of this terminal station during the above-mentioned transmitting schedule time turns on a power supply of this transmission and reception means again and receives the above-mentioned data after passing the above-mentioned transmitting schedule time.

[0015] The radio communications system of this invention according to claim 2 In the radio communications system according to claim 1 the above-mentioned transmitting schedule time A transmission rate of data which the above-mentioned service which the above-mentioned terminal station requires needs the maximum transmission rate of the above-mentioned access point and the above-mentioned access point resemble cycle time which is a cycle of data transmission to each above-mentioned terminal station determined arbitrarily and are determined more as it.

[0016] The radio communications system of this invention according to claim 3 In the radio communications system according to claim 1 the above-mentioned terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission mode When it is judged that data received from the above-mentioned access point is right data addressed to a local station output an acknowledgement signal which is a reply signal to the above-mentioned access point and. Read the above-mentioned transmitting schedule time in received this data by the above-mentioned transmitting schedule count-down handle stage and it is set as the above-mentioned timer of this terminal station After turning OFF a power supply of the above-mentioned transmitting means a count is started with the above-mentioned timer and a power supply of the above-mentioned transmitting means is turned ON for the above-mentioned transmitting schedule time after a counting end in the above-mentioned timer.

[0017] The radio communications system of this invention according to claim 4 In a radio communications system indicated to *****1 in two or more terminal stations which are carrying out the linkup to the above-mentioned access point When there is at least one terminal station which operates except the above-mentioned power-saving transmission mode the above-mentioned access point If it operates except the above-mentioned power-saving transmission mode and also data transmission from a terminal station occurs when transmitting the above-mentioned data to a terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission mode after the above-mentioned transmitting schedule passage of time As opposed to a terminal station which operates by the above-

mentioned power-saving transmission mode over which the above-mentioned transmitting schedule time has passed before receiving data from the above-mentioned other terminal stations and transmitting the above-mentioned acknowledgement signal to the above-mentioned other terminal stations after reception completion of this data. After transmitting data which contains the above-mentioned transmitting schedule time previously, the above-mentioned acknowledgement signal is transmitted to the above-mentioned other terminal stations.

[0018] The radio communications system of this invention according to claim 5. In the radio communications system according to claim 4, the above-mentioned access point has a delay timer which measures time until it transmits the above-mentioned data to the above-mentioned terminal station after the above-mentioned transmitting schedule time passes. When the above-mentioned access point cannot transmit data to a terminal station in which after the above-mentioned transmitting schedule time progress operates by the above-mentioned power-saving transmission mode, it changes and transmits to delay transmitting schedule time which deducted a time delay which measured the above-mentioned transmitting schedule time contained in the above-mentioned data transmitted to this terminal station with the above-mentioned delay timer from a value of this transmitting schedule time.

[0019] The radio communications system of this invention according to claim 6. In the radio communications system according to claim 4, the above-mentioned other terminal stations receive data from the above-mentioned access point after data transmission to the above-mentioned access point is not the above-mentioned acknowledgement signal addressed to a local station. When it is detected that it is data to a terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission mode, transmission of the above-mentioned data is completed and the above-mentioned access point operates in the waiting mode for an acknowledgement response which continues a receive state until the above-mentioned acknowledgement signal addressed to a local station is transmitted.

[0020] The radio communications system of this invention according to claim 7. In the radio communications system according to claim 1, the above-mentioned access point. Even if a service request occurs at random from two or more terminal stations which operate by the above-mentioned power-saving transmission mode, the maximum transmission rate of the above-mentioned access point and a transmission rate of data which the above-mentioned service which each above-mentioned terminal station requires needs. The above-mentioned access point resembles cycle time which is a cycle of data transmission to each above-mentioned terminal station determined arbitrarily, and the number of a terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission mode and more. The above-mentioned transmitting schedule time is controlled so that interval time which transmits the above-mentioned data to each above-mentioned terminal station becomes fixed.

[0021] The radio communications system of this invention according to claim

8When a link request by the above-mentioned power-saving transmission mode is performed from a certain terminal station to the above-mentioned access point in the radio communications system according to claim 7 the above-mentioned access point in the next cycle time at the time of this link request being carried out [not being based on timing by which the link request was carried out / above-mentioned] link subscription by the above-mentioned power-saving transmission mode of this **** terminal station is performed.

[0022]The radio communications system of this invention according to claim 9In the radio communications system according to claim 7the above-mentioned access pointA cycle timer which manages the above-mentioned cycle timeand an interval timer which manages transmission interval time of the above-mentioned data transmitted to each above-mentioned terminal station**** and a difference of the above-mentioned cycle time and total of the above-mentioned radio frame length of each above-mentioned terminal stationBy the above-mentioned power-saving transmission modedata communications set a value divided in the number of a required terminal station as the above-mentioned interval timerand count itand the above-mentioned transmitting schedule time is controlled so that transmission interval time of the above-mentioned data transmitted to each above-mentioned terminal station becomes fixed.

[0023]The radio communications system of this invention according to claim 10Comprise two or more terminal stations which provide application to a userand the above-mentioned terminal stationIt has a transmission and reception means which transmits and receives data on radioand an address identification device which identifies data addressed to a local station with a unique address set as this terminal stationIn a radio communications system by a CSMA method which can be performeda transmission protocol standardssuch as U.S. IEEE802.11as a send action of the above-mentioned terminal stationHave a receiving predetermined-time addition means which adds a receiving predetermined time which shows a time lag until a local station next starts receiving operation into data to transmitand as receiving operation of the above-mentioned terminal stationSo that data exchange may be possible between the above-mentioned terminal stations which has a power supply which can turn on and off a power supply of a receiving predetermined-time detection means to detect the above-mentioned receiving predetermined time from received dataand the above-mentioned transmission and reception means of a local stationand was provided in the above-mentioned standardsWhen performing data exchange among these both terminal stations by which the linkup was carried out after desired terminal stations establish a linkthe radio communications system concerned turns off between the above-mentioned receiving predetermined timesand a power supply of the above-mentioned transmission and reception means of both the above-mentioned terminal stations after the above-mentioned receiving predetermined-time progressIt operates by a power-saving transmission mode which turns on a power supply of a radio unit of both the above-mentioned terminal stations againand receives the above-mentioned data.

[0024]The radio communications system of this invention according to claim 11In the radio communications system according to claim 10the above-mentioned receiving predetermined time has two data of reception start time which shows time until both the above-mentioned terminal stations carry out a receiving operation starttoken transit time which is time for a terminal station which transmits the above-mentioned receiving predetermined time to hold a receive state to a distant officeand **.

[0025]The radio communications system of this invention according to claim 12In the radio communications system according to claim 10by a terminal station which is performing the present send action. When fragmentation which divides data into plurality and transmits it would be performed and you would like to transmit the following data succeeding a distant officeBy setting the above-mentioned token transit time as 0and transmitting to a distant office from a terminal station which is performing the above-mentioned present send actionshow to the accumulating-following send data above-mentioned distant office.

[0026]The radio communications system of this invention according to claim 13In the radio communications system according to claim 10when there is no data transmitted between the above-mentioned terminal stations temporarilyonly the above-mentioned receiving predetermined time is transmitted to continue a link condition of the above-mentioned power-saving transmission mode between the above-mentioned terminal stations.

[0027]The radio communications system of this invention according to claim 14In a radio communications system indicated to Claim 10other terminal stations other than 2 terminal stations which operate by the above-mentioned power-saving transmission modeWhen you wish to carry out a linkup to one side of these two terminal stations by the above-mentioned power-saving transmission mode newlythe above-mentioned other terminal stations and a terminal station which carries out a linkup so that a link request of the above-mentioned power-saving transmission mode can be receivedLink waiting time is established at the time of data receiving operationand the above-mentioned other terminal stations perform a link request between these link waiting time.

[0028]The radio communications system of this invention according to claim 15In the radio communications system according to claim 14a link request by the above-mentioned other terminalsit is transmitted and received among 2 terminal stations which operate by the above-mentioned power-saving transmission mode in these other terminal stations -- data receiving being carried out andData in which a terminal station in which the above-mentioned other terminals are carrying out link hope is a destination address out of these received data is searchedAn address of a terminal station in which the above-mentioned other terminals are carrying out link hope is detected from this dataIt carries outwhen other terminals transmit the above-mentioned link request to a terminal station which is carrying out link hope from a terminal station in which the above-mentioned other terminals are carrying out link hope at the same time it receives an acknowledgement signal which is a reply signal over a distant office.

[0029]

[Embodiment of the Invention](Embodiment 1) The radio communications system in the embodiment of the invention 1 in case a wireless network method is in infrastructure mode is hereafter explained using drawing 7 from drawing 1. In this Embodiment 1 the image communication system by radio which transmits dynamic image data with a radio communications system is mentioned as an example and is explained.

[0030] First the composition of the radio communications system in this Embodiment 1 is explained using drawing 1. Drawing 1 is a figure showing the composition of the image distribution system by the radio in Embodiment 1.

[0031] As for the image distribution system in drawing 1 terminal station A2 terminal station B3 and terminal station C4 each has established this AP1 and a link centering on the access point (AP) 1. The terminal station A2 transmits the service request 5 to AP1 by a user's operation first and fundamental data transmission operation of this image distribution system receives the distribution service 6 of dynamic image data from AP1. AP1 can perform this distribution service 6 simultaneously to two or more terminal stations.

[0032] Drawing 2 is a block diagram showing the composition of an access point (AP). The Radio Communications Department 10 which performs the transmission and reception in connection with radio in AP1 in drawing 2 The communication controller 15 which performs control about the protocol of radio The delay timer 13 which measures a time delay until transmission becomes possible when it is going to carry out data transmission to each terminal stations 2-4 and it cannot transmit [a career can exist and] to a transmission line The interval timer 14 which sets up and measures time after transmitting data to a certain terminal station until it transmits data to the next at a certain another terminal station of a data transmission schedule It consists of the external interface 9 which connects the system controller 18 which controls AP1 system of the whole and AP1 and an external instrument. The communication controller 15 in this Embodiment 1 controls IEEE802.11 which is a U.S. wireless LAN standard and the protocol about the power-saving transmission mode of this invention mentioned later.

[0033] The above-mentioned Radio Communications Department 10 is what is divided into the baseband processing part 12 which performs RF section 11 handling a high frequency signal digital strange recovery and processing of a radio frame In this Embodiment 1 it is a unit which performs digital radio communication using the frequency band of the ISM band.

[0034] It is connected to the above-mentioned communication controller 15 by the memory 16 as the object for the main memory of the communication controller 15 or an object for the temporary storage of data and to the system controller 18. The hard disk drive 17 which records the dynamic image data distributed to each terminal stations 2-4 as compressed data and the memory 19 which is an object for the temporary storage of the data read from this hard disk drive 17 or an object for the main memory of the system controller 18 are connected.

[0035] When the above-mentioned AP1 which has the above composition receives

the demand of dynamic-image-data transmission from the terminal station A2 the above-mentioned AP1. The service request 5 is set. Radio Communications Department 10 from the terminal station A2 by radio and it receives and with the system controller 18 predetermined dynamic image data is read from the hard disk drive 17 and it memorizes in the memory 19 temporarily. And the dynamic image data stored temporarily in the memory 19 is transmitted to the memory 16 of the communication controller 15 by the system controller 18 according to the transmission situation of the Radio Communications Department 10. According to directions of the communication controller 15 the above-mentioned dynamic image data memorized by the memory 16 is sent to the baseband processing part 12 is processed and is transmitted to the terminal station A2 via RF section 11 as a radio signal.

[0036] On the other hand drawing 3 is a block diagram showing the composition of the terminal station A. The Radio Communications Department 20 which performs the transmission and reception in connection with radio in the terminal station A2 in drawing 3. The interval timer 23 which memorizes and counts the transmitting schedule temporal data contained in the send data from AP1. The communication controller 24 which performs control about the protocol of radio. The system controller 26 which controls the terminal station A2 whole and the image decoder 28 which elongates the compressed dynamic image data. It becomes the controller displays 30 which draw the elongated dynamic image data and the display 32 which displays it from the power supply 31 which can be turned on and off by the count of the above-mentioned interval timer 23 about the power supply of the above-mentioned Radio Communications Department 20. The above-mentioned communication controller 24 controls IEEE802.11 which is a U.S. wireless LAN standard and the protocol of the power-saving transmission mode of this invention mentioned later like the communication controller 15 in AP1 mentioned above.

[0037] The above-mentioned Radio Communications Department 20 like the Radio Communications Department 10 of AP1 which shows drawing 2. It is divided into the baseband processing part 22 which performs RF section 21 digital strange recovery and processing of a radio frame and the Radio Communications Department 10 and 20 in the above-mentioned AP1 and the terminal station A2 performs data transmission and reception mutually. For the temporary storage of the digital data processed by the above-mentioned communication controller 24 in the Radio Communications Department 20 or the memory 25 which is an object for the main memory of this communication controller 24 is connected the memory 27 used for picture extension is connected to the described image decoder 28 and the memory 29 which memorizes the dynamic image data displayed on the display 32 is connected to the above-mentioned controller displays 30.

[0038] If the terminal station A2 which has the above composition receives a radio signal from AP1 the radio signal received in the Radio Communications Department 20. By RF section 21 are changed into a suitable intermediate frequency and in the baseband processing part 22 it is recovery-processed and is judged is changed into digital data and with the communication controller 24. IEEE802.11 which is a

wireless LAN standard and the protocol about the power-saving transmission mode of this invention mentioned later are followed and it is judged and processed. And dynamic image data develops in the image decoder 28 and the processed digital data is displayed on the display 32 by the controller displays 30.

[0039] Next the radio operation by the power-saving transmission mode of the image distribution system by the radio in this Embodiment 1 is explained using drawing 4. Drawing 4 is a time chart which shows the data transmission state in the power-saving transmission mode of the image distribution system in Embodiment 1. The protocol of the standards mentioned above is used in the link procedure 39 in drawing 4. The terminal station A2, the terminal station B3, and the terminal station C4 establish a link so that information can be exchanged with the above-mentioned AP1. After transmitting the service request 5 by the power-saving transmission mode of this invention to the above-mentioned AP1, when a procedure until it results in the state where the organization which receives the service distribution 6 from the above-mentioned AP1 by a power-saving transmission mode was ready is said and the link procedure 39 is completed, the above-mentioned AP1 and a link shall be established for each terminal stations 2-4. The communications protocol concerning the information exchange in this Embodiment 1 until it shifts to a wireless communication system and a power-saving transmission mode is performed based on IEEE802.11 which is a U.S. wireless LAN standard.

[0040] First the above-mentioned AP1 transmits the A data 47 in which the transmitting schedule temporal data 55 which is time until it carries out the transmission start of the following dynamic image data to the dynamic image data transmitted to the terminal station A2 to this terminal station A2 is added. While answering to AP1, the acknowledgement signal 50 which shows that the terminal station A2 which received the above-mentioned A data 47 completed reception. The predetermined time which the above-mentioned transmitting schedule temporal data 55 shows to the interval timer 23 in the above-mentioned terminal station A2 is set and the power supply of the Radio Communications Department 20 within the power supply 31 is turned off. And while the power supply of the Radio Communications Department 20 within the power supply 31 is turned off, the count of the above-mentioned interval timer 23 will be started and current supply will not be carried out to the Radio Communications Department 20 of the terminal station A2 during the dormancy time 35 which is a value which the above-mentioned transmitting schedule temporal data 55 shows. That is, in the terminal station A2 between the above-mentioned dormancy time 35, any transmission and reception operations are no longer performed. Thereby, in the former reception of the received B data 48 and the C data 49 will not be carried out and the power consumption by unnecessary receiving operation can be lost in the terminal station A2. The above operation is the same also in the above-mentioned terminal station B3 and the terminal station C4, and it is accepted B data 48 in the above-mentioned terminal station B3 and only the C data 49 comes to be received in the terminal station C4.

[0041]The cycle time 43 in drawing 4 is the sequence time concerning the data communications for which the above-mentioned AP1 opts arbitrarily and this AP1 receives all the terminal stations 2-4 linked with AP1 by the above-mentioned power-saving transmission mode. He is trying to end data communications within the above-mentioned cycle time 43.

[0042]Here the composition of the data containing the above-mentioned transmitting schedule temporal data 55 transmitted to each terminal stations 2-4 from the above-mentioned AP1 is explained. Drawing 5 is a figure showing the structure of the data transmitted to each terminal station from AP in Embodiment 1.

[0043]the drawing 5 **** -- the A data 47, the B data 48 and the C data 49, the terminal station A2 from AP1, the terminal station B3 and the terminal station C4 -- it being the dynamic image data containing the above-mentioned transmitting schedule temporal data 55 which is alike respectively and is transmitted, and this data 47-49. Whenever it ends data transmission to a terminal station with the above-mentioned AP1, the dynamic image data of data volume required for the next transmission to this terminal station. In the above-mentioned communication controller 15, the above-mentioned transmitting schedule temporal data 55 is added and created to the dynamic image data which made transmit to the memory 16 and was this transmitted from the memory 19. The above -- data volume required for the next transmission is a different value for every terminal station and this data volume is determined by the transmission rate of the data needed in each terminal station. The data volume of the above-mentioned terminal station is managed as a transmission time required to transmit this data to a terminal station from AP1 and makes [the transmission time of the A data 47] the transmission time of the B data length 60 and the C data 49 the C data length 61 for the transmission time of the A data length 59 and the B data 48 here. Therefore, the maximum transmission rates of AP1 are 10Mbps, for example, the transmission rates which the terminal station A2 needs are 2Mbps and if the above-mentioned cycle time 43 sets to 1msec, the value of the A data length 59 will be set to $x(2\text{Mbps}/10\text{Mbps})$ 1msec=200microsec.

[0044]That is just before the above-mentioned AP1 transmits the A data 47 to the terminal station A2, from the memory 16 move to the transmitting data buffer 62 in the communication controller 15 and to the transmitting schedule time data buffer 56 in the communication controller 15. The transmitting schedule temporal data 55 which is the value which deducted the A slot 38 which added the A data length 59 and the time concerning the above-mentioned acknowledgement signal 50 from the above-mentioned cycle time 43. (However, the value of the transmitting schedule temporal data 55 contained in the A data 47 actually transmitted from AP1) the value which lengthened the time delay data 63 which is the value counted with the delay timer 13 from the value set to the above-mentioned transmitting schedule time data buffer 56 -- becoming -- it setting and with the A data 47 in the above-mentioned transmitting data buffer 62. Let the transmitting schedule temporal data 55 in the above-mentioned transmitting schedule time

data buffer 56 be data of MAC frame 57 which is a data area in the radio frame 58. [0045]In the explanation so far all the terminal stations 2-4 which have established AP1 and a link explained the case where it was operating by the power-saving transmission mode which turns OFF the power supply of the Radio Communications Department 20 within the power supply 31 and reduces power consumption until it received the following data after data receiving within the cycle time 43 from the above-mentioned AP1 but. It thinks also when the terminal station which does not operate by a power-saving transmission mode which was mentioned above is contained in two or more terminal stations which have established the above-mentioned AP1 and a link.

[0046]Hereafter such a case is explained using drawing 6. The terminal station which does not operate by the above-mentioned power-saving transmission mode transmits and receives data independently [the cycle time 43 of a power-saving transmission mode]. However like dynamic image data data to be transmitted real time since the data volume which must be transmitted per unit time was decided the above-mentioned AP1 it must enable it to cope with it to the terminal station which is operating by the power-saving transmission mode coping with it within the above-mentioned cycle time 43 to the terminal station which does not operate by the power-saving transmission mode which interrupts.

[0047]Here when the terminal station A2 which operates by a power-saving transmission mode carries out data receiving from the above-mentioned AP1 the case where data transmission is made to AP1 from the terminal station B3 which does not operate by a power-saving transmission mode is mentioned as an example and is explained. Drawing 6 is a time chart when a transit delay occurs in the terminal station A which operates by a power-saving transmission mode in this Embodiment 1.

[0048]In drawing 6 AP1 transmits the A data 76 to the terminal station A2 first. In the terminal station A2 which received the A data 76 while answering the acknowledgement signal 79 the transmitting schedule temporal data 69 contained in this A data 76 is read and the power supply of the Radio Communications Department 20 within the power supply 31 is turned off. And the power supply of the Radio Communications Department 20 within [after the dormancy time 73 based on this transmitting schedule temporal data 69 passing] the power supply 31 is turned ON and it is in the reception waiting state of the A data 76 transmitted from the following AP1. When the above-mentioned dormancy time 73 is completed the transmitting schedule time of the terminal station A2 comes and transmission of the AP data 75 is performed to the above-mentioned AP1 from the terminal station B3 which does not operate by a power-saving transmission mode it becomes impossible however for the above-mentioned AP1 to perform the send action of the A data 76 to the terminal station A2. At this time AP1 sets the delay timer 13 it starts a count and measures the time delay data 63 until the terminal station A2 carries out a data receiving start from AP1. And at the same time reception of the AP data 75 ends AP1 from the terminal station B3 The transmitting schedule temporal data 69 in the A data 76 which was due to end the

count of the above-mentioned delay timer 13 and to be transmitted to the terminal station A2 further. It changes into the delay transmitting schedule temporal data 68 which deducted the time delay data 63 which the above-mentioned delay timer 13 measured from this transmitting schedule temporal data 69 and the A data 76 containing this delay transmitting schedule temporal data 68 is transmitted to the above-mentioned terminal station A2. And the terminal station A2 which received up the delay transmitting schedule temporal data 68 with which the time when transmission was delayed for the above-mentioned transmitting schedule temporal data 69 was deducted turns OFF the power supply of the Radio Communications Department 20 during the dormancy time 74 based on the above-mentioned delay transmitting schedule temporal data 68 and within the above-mentioned power supply 31. Thus when the above-mentioned AP1 cannot perform data transmission operation after transmitting schedule time progress to the terminal station A2. The time delay data 63 which is the lapsed time from the transmitting schedule time is measured with the delay timer 13. By shortening time to deduct this time delay data 63 from the dormancy time which turns OFF the power supply of the Radio Communications Department 20 and use it as the power supply OFF. Coping with it also to access to the above-mentioned AP1 from the above-mentioned terminal station B3 performed by interrupting data receiving operation of the terminal station A2. Data transmission can be performed also to the above-mentioned terminal station A2 within the cycle time 43 of the above-mentioned power-saving transmission mode and the transmission rate of the terminal station A2 can be kept constant as the result.

[0049] On the other hand in the terminal station B3 which is not operating by a power-saving transmission mode after transmitting the above-mentioned AP data 75 it expects that there is a response of the acknowledgement signal 77 from AP1 and has become a reception waiting state. However since the A data 76 of addressing to terminal station A2 which is an other station is transmitted from the above-mentioned AP1 the above-mentioned terminal station B3 serves as the response waiting time 78 of the acknowledgement signal 77 from the above-mentioned AP1 during the transmission period. And after AP1 completes transmission of the A data 76 to the terminal station A2 the acknowledgement signal 77 which shows reception completion to the terminal station B3 is answered and in the terminal station B3 it receives this acknowledgement signal 77 and completes the data transmission of above-mentioned AP1.

[0050] Since the usual CSMA method is used in the radio communications system of this Embodiment 1 it is expected that the access request from a terminal station increases to the above-mentioned AP1 immediately after transmitting the long radio frame generated with application like the dynamic image data which AP1 mentioned above. In order to cancel this if possible the data transmitted to each terminal station by a power-saving transmission mode is distributed and it is made to transmit in the image distribution system of this Embodiment 1.

[0051] That is as drawing 4 shows AP1 transmits the data 47-49 to each terminal stations 2-4. Transmission interval time 44 after receiving the acknowledgement

signal 50 which answers it from each terminal stations 2-4 until it carries out data transmission to the following terminal station is made the same and the data transmission to each terminal station is uniformly distributed within the cycle time 43 of the above-mentioned power-saving transmission mode. Although each slots 36-38 have the same length in drawing 4 since these each slots 36-38 are time on which it decides with the transmission rate which each terminal stations 2-4 need they do not need to be the same.

[0052] Although the above explanation explained the case where the linkup of the terminal station A2 which operates by a power-saving transmission mode and the terminal station B3 which does not operate by a power-saving transmission mode was carried out to AP1 about the case where the linkup of the above-mentioned terminal stations 2-4 is carried out to AP1 by the power-saving transmission mode from the start For example when the terminal station A2 and the terminal station B3 by which the linkup is carried out to AP1 operate by a power-saving transmission mode and data transmission and reception is performed from AP1 to this terminal station A2 and terminal station A3 The case where the linkup demand by a power-saving transmission mode newly occurs from the terminal station C4 to AP1 can be considered.

[0053] Hereafter such a case is explained using drawing 7. Drawing 7 is a time chart in case the terminal station C newly carries out link subscription to AP by a power-saving transmission mode. In drawing 7 the above-mentioned AP1 assumes that data transmission is carried out by the power-saving transmission mode mentioned above to the terminal station A2 and the terminal station B3. And the above-mentioned AP1 transmits the A data 80 to the terminal station A2 and after the A slot 83 which is a period until the acknowledgement signal 82 is answered from the terminal station A2 is completed the above-mentioned AP1 presupposes that the link request signal 84 which requires the link in a power-saving transmission mode was received from the terminal station C4. In this case the above-mentioned AP1 receives this link request signal 84 and it transmits the link request acceptance signal 85 to the terminal station C4.

[0054] In order to cancel that the access request from a terminal station increases to the above-mentioned AP1 immediately after transmitting the long radio frame generated with application like dynamic image data in the above-mentioned AP1 as mentioned above it is made to equalize transmission interval time 89 to each terminal station which operates by a power-saving transmission mode.

Therefore since it will become impossible to correspond in old transmission interval time 89 if the above-mentioned terminal station C4 joins Next the transmitting schedule temporal data 91 which will be contained in the B data 90 by the time the B data 90 is transmitted to the terminal station B3 from AP1 is changed and it is necessary to make it the transmission interval time 92 of the terminal station A B and C become the same in the next cycle time 86.

[0055] If operation of the communication controller 15 of above-mentioned AP1 when operating by the above-mentioned power-saving transmission mode here is explained If the A data 80 is transmitted to the one terminal station A2 for

example a terminal station and the acknowledgement signal 82 is answered from this terminal station A2. Next if it sets to the interval timer 14 the time 89 i.e. transmission interval time until it carries out data transmission to the terminal station B3 a count is started and the setting time passes the deadline of the data transmission to the following terminal station B3 will be started. Therefore when the above-mentioned terminal station C4 newly joins a power-saving transmission mode it changes into the value which trichotomized the remaining time that lengthened total of each data length 59-61 of a transmitting schedule for the preset value set as the above-mentioned interval timer 14 from the above-mentioned cycle time 86 to each terminal stations 2-4 from the next cycle time 86. Thus when a terminal station carries out link subscription by a power-saving transmission mode newly it can carry out because adjust each transmitting schedule time of all the terminal stations which are carrying out the link up to this AP1 and the data transmission interval from AP1 to each terminal station makes it uniform by the above-mentioned AP1.

[0056] According to the radio communications system of this Embodiment 1 from the above thing to two or more terminal stations 2-4 which have established the above-mentioned AP1 and a link. The data containing the transmitting schedule temporal data 55 transmitted to the next from the above-mentioned AP1 is transmitted. Since it operates by the power-saving transmission mode which two or more above-mentioned terminal stations 2-4 receive this data read the above-mentioned transmitting schedule temporal data 55 turns OFF the power supply of the Radio Communications Department 20 within the power supply 31 in the meantime and loses power consumption. The useless power consumption produced by receiving the data which does not need to be received can be lost and the power consumption by unnecessary receiving operation can be reduced in each terminal station. Since the transmission interval of each data transmitted from the above-mentioned AP1 to each terminal stations 2-4 which operate by the above-mentioned power-saving transmission mode was equalized within cycle time send data is [dynamic image data] long -- a radio frame -- the access request from the terminal station to AP1 does not solidify immediately after data transmission [make and] Since what is necessary is just to change the above-mentioned transmitting schedule temporal data so that the transmission interval of each data transmitted from the above-mentioned AP1 may be equalized even if the terminal station which newly carries out a link up demand with AP1 by a power-saving transmission mode occurs. The link up of the new terminal station can be easily carried out by a power-saving transmission mode to AP1.

[0057] What operates by the power-saving transmission mode mentioned above in two or more terminal stations which are carrying out the link up to the above-mentioned AP1. Without the terminal station which there are some which operate except the above-mentioned power-saving transmission mode and operates except the above-mentioned power-saving transmission mode following the cycle time 43 of a power-saving transmission mode. Even if the terminal station which interrupt transmits data to the above-mentioned AP1 and operates by the above-

mentioned power-saving transmission mode becomes transmitting schedule time when data receiving cannot be carried out from AP1. The cycle time 43 of the above-mentioned power-saving transmission mode can be kept constant by measuring the time delay from this transmitting schedule time with the timer 13 and deducting a part for the time delay data from the usual transmitting schedule temporal data contained in the send data from AP1.

[0058] (Embodiment 2) The radio communications system in the embodiment of the invention 2 in case a wireless network method is an ad hoc mode is hereafter explained using drawing 12 from drawing 8. First, the composition of the radio communications system in this Embodiment 2 is explained using drawing 8.

Drawing 8 is a figure showing the composition of the radio communications system in Embodiment 2.

[0059] The radio communications system in drawing 8 is operating by the ad hoc mode to which the terminal station A100, the terminal station B101, the terminal station C102, and the terminal station D103 perform data exchange mutually.

[0060] In this Embodiment 2, the terminal station A100 is operated by the user and although information exchange is performed, information shall not be exchanged with the terminal station B101 with the other terminal stations C and D.

[0061] However, in such a case in the radio communications system of a CSMA method, by this terminal station A100, the radio frame which the terminal station C102 with which the above-mentioned terminal station A100 does not exchange information and the terminal station D103 transmit also gets over and digital data is reproduced. The destination address included in a radio frame is detected and in not being data addressed to a local station, unnecessary receiving operation of canceling this is performed and it consumes useless electric power.

[0062] Therefore, in this Embodiment 2, since the terminal station A100 exchanges information only with the terminal station B101, a state is changed into the power-saving transmission mode which holds down power consumption from the usual transmission state between the terminal station A100 and the terminal station B101.

[0063] Drawing 9 is a block diagram showing the composition of the terminal station A100. RF section 109 to which the above-mentioned terminal station A100 performs radio in drawing 9. The Radio Communications Department 104 which consists of the baseband processing part 110 which performs baseband processing of a strange recovery etc. The communication controller 107 which controls this Radio Communications Department 104 and processes a communications protocol. Next, the interval timer 106 which memorizes and counts the receiving predetermined-time data which is time until it receives data from the terminal station B. It comprises the system part 108 which consists of the system controller which controls the terminal station A100 whole and an input device which a user operates and a display which displays data on a user and the power supply 105 which can turn on and off the power supply of the above-mentioned Radio Communications Department 104. Since the composition of other terminal stations 101-103 is the same as that of the above-mentioned terminal station

A100 explanation is omitted here. Processing of the communications protocol of the communication controller 107 in this Embodiment 2 controls IEEE802.11 which is the U.S. wireless LAN standard and the protocol about a power-saving transmission mode.

[0064] Next operation by the power-saving transmission mode of the terminal stations A and B in the radio communications system of this Embodiment 2 is explained using drawing 10. Drawing 10 shows the time chart in the power-saving transmission mode of the radio communications system in Embodiment 2.

First when the terminal station A100 communicates only with the terminal station B101 these both terminal stations A and B shift to a power-saving transmission mode. The link procedure 113 which shifts to this power-saving transmission mode The terminal station A which communicates mutually and B with the communications protocol defined by standards such as IEEE802.11. Link so that it can communicate mutually and a power-saving transmission-mode shift demand is transmitted to another mating terminal office from one of terminal stations When a procedure until a mating terminal office receives this is said and the above-mentioned power-saving transmission-mode shift link procedure 113 is completed the terminal station A100 and the terminal station B101 A linkup is carried out by a power-saving transmission mode and communication by the power-saving transmission mode from the terminal station A100 is started by drawing 10 from the terminal station which performed the link request of the power-saving transmission mode. Therefore a receive state is maintained in the terminal station B101 which received the power-saving transmission-mode shift demand from the terminal station A100.

[0065] If the above-mentioned terminal station A100 transmits the B data 114 to the terminal station B101 by the terminal station B the B data 114 is received and if there is no error in these received data the acknowledgement signal 117 will be answered. In the data transmitted from each of these terminal stations A and B the reception-start-time data 115 and the token transit time data 116 are contained. Since the above-mentioned reception-start-time data 115 and the above-mentioned token transit time data 116 are always a pair they make this receiving predetermined-time data collectively [the data].

[0066] The predetermined time shown in the reception-start-time data 115 contained in the B data 114 which the local station transmitted in the terminal station A100 The power supply of the Radio Communications Department 104 within the power supply 105 is turned OFF until it sets it as the interval timer 106 in the terminal station A100 it starts a count and this interval timer 106 passes the deadline of. Between the dormancy time 119 which is periods which are turning OFF the power supply of the Radio Communications Department 104 within this power supply 105 the power consumption built over receiving operation in the terminal station A100 is lost and it can reduce power consumption.

[0067] On the other hand by the terminal station B101 to the terminal station A100 after transmitting the acknowledgement signal 117 After continuing the receiving operation between the predetermined link waiting time 118 the value

which lengthened the above-mentioned link waiting time 118 from the above-mentioned reception-start-time data 115 detected from the received B data 114. It sets to the interval timer 106 of a local station a count is started and the power supply of the Radio Communications Department 104 within the power supply 105 is turned OFF like the terminal station A100. Between the dormancy time 123 which is periods which are turning OFF the power supply of the Radio Communications Department 104 within this power supply 105, the power consumption built over receiving operation in the terminal station B101 is lost and it can reduce power consumption.

[0068] And the above-mentioned terminal station A100 and the terminal station B101 turn ON the power supply of the Radio Communications Department 104 within the power supply 105 after time [for the reception-start-time data 115 to show from the above-mentioned acknowledgement signal 117] progress. At this time, the terminal station B101 transmits the A data 121 to the terminal station A100 according to the access method of a CSMA method. To this A data 121, like the B data 114, the above-mentioned reception-start-time data 115. The token transit time 116 is included and after the terminal station B101 receives the acknowledgement signal 117 which is a reply signal from the terminal station A100, the power supply of the Radio Communications Department 104 within the power supply 105 of both the terminal stations A and B is turned OFF by the same procedure mentioned above.

[0069] Thus, the above-mentioned terminal station A100 and the terminal station B101 specify time to carry out data exchange mutually and time to perform the data exchange turns OFF electric power in connection with radio and reduces the whole power consumption.

[0070] Since information exchange by the terminal stations A and B by which the linkup is carried out is performed exchanging tokens by turns fundamentally as mentioned above, if the terminal station A100 transmits as for the next, the terminal station B101 will transmit. At this time, the terminal station passed the token starts a send action at less than 120 send-action time of onset based on the token transit time data 116. By the time the terminal station A100 carries out the receiving start of the data from the terminal station B101, this. For example, when the terminal station B101 is turned off for an unlinking factor which moved to the communication outside of the circle occurs and the following data does not come even if the above-mentioned send-action time of onset 120 passes. It is for the above-mentioned terminal station's A's 100 operating the call of the terminal station B101 etc. again and making it not stop the terminal station A100 in the same state superfluously.

[0071] However, the terminal station B101 passed the token from the terminal station A100 does not always necessarily have send data. For example, the waiting state of long time may occur in the terminal station A100 side by the alter operation waiting etc. of the user who operates the terminal station B101. In such a case, how to continue the above-mentioned power-saving transmission mode is explained between the waiting state using drawing 11.

[0072]In drawing 11when a token is passed to the terminal station B101 from the terminal station A100When there is no send data in the terminal station B101only the above-mentioned reception-start-time data 115 and the above-mentioned receiving predetermined-time data 133 which consists of the token transit time data 116 are transmitted to the terminal station A100 within the send-action time of onset 132. In the terminal station A100if this receiving predetermined-time data 133 is receivedthe acknowledgement signal 134 will be answered and the power supply of the Radio Communications Department 104 within the power supply 105 of a local station will be turned OFF after progress of the above-mentioned link waiting time 135.

[0073]On the other handin the terminal station B101the power supply of the Radio Communications Department 104 within the power supply 105 of a local station is turned OFF immediately after receiving the acknowledgement signal 134 from the above-mentioned terminal station A100.

[0074]It can check that the unlinking factor mentioned above has not occurredthe above-mentioned terminal station A100 and the terminal station B101 continuing a link by a power-saving transmission mode by continuing such operation.

[0075]In information exchange of the above-mentioned terminal stationsas for the data (henceforth a "data frame") in the radio frame which can transmit at oncein the case of radiothe maximum data length is restrictedand the data which is not settled in the data frame which is 1 time is divided and transmitted to two or more data. In such a casethe send data is divided into two or more dataand how to transmit continuously is explained using drawing 11.

[0076]When successive data which was mentioned above to the terminal station A100 exists in drawing 11to the following data frame. In order that the terminal station A100 may show that a local station waits for a tokenthe token transit time data 116 contained in the data transmitted to the terminal station B101 is set to 0and it transmits to the terminal station B101. At the terminal station B101 which received this databy detecting that the token transit time data 116 is 0. Since it turns out that the terminal station A100 holds send data furtherwhen the power supply of the Radio Communications Department 104 within the power supply 105 is turned ON after reception-start-time progressthe terminal station B101 stands by by a receive state without carrying out data transmissionand awaits the B data 138 from the terminal station A100. And the terminal station B101 answers the acknowledgement signal 134after receiving the B data 138and it turns OFF the power supply of the Radio Communications Department 104 within the power supply 105 after progress of the link waiting time 135.

[0077]Thusin between the terminal stations A and B which form a network by a power-saving transmission modeSince the token transit time data 116 which can recognize in which terminal station a token is is contained in send databefore performing the next information exchangeit becomes clear in which terminal station a token isand the race condition that both sides transmit simultaneously at the time of reception start time can be avoided.

[0078]The power-saving transmission mode explained above is premised on what

operates between 2 terminal stations. And since other terminal stations other than a power-saving transmission mode perform communication by IEEE802.11 which is the usual standard for example wireless LAN standard they cannot be linked to the terminal station which is carrying out the network by the power-saving transmission mode. Therefore when the terminal station which operates except a power-saving transmission mode wishes the terminal station and link which are operating by the power-saving transmission mode which cannot obtain a response in the link procedure of standards In order to detect that the network of the terminal station which wishes to link first is carried out by the power-saving transmission mode the radio frame of the other station currently transmitted is received the destination address in this radio frame is searched and existence of the terminal station which operates by the power-saving transmission mode which wishes the above-mentioned link is checked. If the address of the terminal station which requires the above-mentioned link can be found all over a destination address it will become possible to establish the terminal station in which the terminal station which is carrying out [above-mentioned] link hope also operates in a power-saving transmission mode and a network. because the terminal station which performs receiving operation by a power-saving transmission mode as mentioned above i.e. the terminal station which transmits the above-mentioned acknowledgement signal. What is necessary is just to transmit a link request signal to link waiting time between them between the above-mentioned link waiting time since receiving operation is continued after answering the above-mentioned acknowledgement signal.

[0079] Hereafter the terminal station which was operating except the power-saving transmission mode explains how to join a power-saving transmission mode using drawing 12. Drawing 12 is a time chart which shows the procedure which the terminal station which operates by a power-saving transmission mode is made to join. In drawing 12 the above-mentioned terminal station A100 and the terminal station B101 form a network by a power-saving transmission mode and assume that data exchange is performed. And it is assumed to the above-mentioned terminal station A100 that the terminal station C102 wishes to link.

[0080] In such a case first the terminal station C102 receives the radio frame of an other station and the terminal station C102 searches the address of the terminal station A100 all over the above-mentioned destination address.

[0081] In drawing 12 the A data 152 is transmitted to the terminal station A100 from the above-mentioned terminal station B101 and the destination address of this A data 152 has become the terminal station A100. Therefore while the above-mentioned terminal station C102 detects the address of the terminal station A100 from the above-mentioned terminal station B101 from the data to the terminal station A100 and the terminal station A100 gets to know existing in the same space in which a local station and a network are possible After the terminal station A100 transmits the acknowledgement signal 153 which answers to the terminal station B101 since receiving operation is continued the link request signal 155 is soon transmitted between the link waiting time 154 rather than the above-

mentioned link waiting time 154 passes. The terminal station A which received the above-mentioned link request signal 155. If it is possible to answer the acknowledgement signal 153 which shows reception completion and to receive this link request signal 155, the reception-start-time data 161 required to perform data transmission and reception by a power-saving transmission mode between this terminal station A100 and the terminal station C102 and the receiving predetermined-time data 159 containing the token transit time data 162 are added to the link request acceptance signal 156 and it transmits to the terminal station C102.

[0082] Like the procedure mentioned above, only the link waiting time 160 continues receiving operation and the above-mentioned terminal station C102 turns OFF the power supply of the Radio Communications Department 104 within the power supply 105 of a local station while answering the acknowledgement signal 157 to the terminal station A100. Then to the terminal station B101 and the terminal station C102, the terminal station A100 performs two independent links by a power-saving transmission mode and performs each terminal stations B and C and data exchange.

[0083] When information is exchanged by a power-saving transmission mode between the terminal station A100 and the terminal station B101 from the above thing according to the radio communications system of this Embodiment 2, if the terminal station which it is made to contain the data receiving time-of-onset data 115 and the token transit time data 116 which are outputted from each terminal station and received this data outputs the acknowledgement signal which is a reply signal. The terminal station which outputted the above-mentioned data turns OFF the power supply of the Radio Communications Department 104 during the dormancy time 119 which the above-mentioned reception-start-time data shows and within the power supply 105. In the terminal station side which carried out as [perform / the period transmission and reception operations] and outputted the acknowledgement signal, the power supply of the Radio Communications Department 104 during the dormancy time 123 which is the time which deducted this link waiting time 118 from the above-mentioned data receiving time-of-onset data 115 and within the power supply 105 is turned OFF after the link waiting time's 118 passing. Since it carries out as [perform / the period transmission and reception operations] as time to carry out data exchange mutually between the terminal stations, the information about is exchanged is specified and electrical quantity consumption in connection with radio is not performed till the time power consumption can be reduced as a whole.

[0084] When there is no data in the terminal station which carries out data transmission between the above-mentioned terminal stations, since the receiving predetermined-time data which consists only of the above-mentioned token transit time data 116 and the data receiving time-of-onset data 115 is transmitted to a mating terminal office, by being able to check that the unlinking factor has not occurred, setting the above-mentioned token transit time data 116 as 0 further and transmitting to a mating terminal office, continuing a link by a power-saving

transmission modeThe data which this mating terminal office transmits can still recognize a certain thing beforehand and data can be continuously transmitted to a mating terminal office.

[0085]

[Effect of the Invention]According to the radio communications system indicated to Claim 1 of this inventionby the above thing. It comprises two or more terminal stations which a user operatesand an access point which provides required service to the demand of this terminal stationEach above-mentioned terminal station and an access point have a transmission and reception means which transmits and receives data on radioEach above-mentioned terminal station has an address identification device which identifies the data addressed to a local station with the set-up unique addressIn the radio communications system by the CSMA method which can be performeda transmission protocol standardssuch as U.S. IEEE802.11the above-mentioned access pointTo the data of the above-mentioned application transmitted to each above-mentioned terminal station from this access point. It has a transmitting schedule time addition means which adds the transmitting schedule time which shows the time lag from the end of present data transmission to the above-mentioned terminal station to the data transmission start from this terminal station planned nextThe transmitting schedule count-down handle stage which reads this transmitting schedule time in the data containing the above-mentioned transmitting schedule time which each above-mentioned terminal station received from the above-mentioned access pointAccording to the timer which measures the time shown at the above-mentioned transmitting schedule timeand the above-mentioned timerit has a power supply which can turn on and off the power supply of the transmission and reception means of each above-mentioned terminal stationAfter establishing a link in the procedure defined by these standards so that the data exchange between the above-mentioned access point and each above-mentioned terminal station may become possibleWhen each above-mentioned terminal station requires service of specific application from the above-mentioned access pointthe radio communications system concernedThe above-mentioned access point transmits the data containing the above-mentioned transmitting schedule timeThe above-mentioned terminal station which received this data turns off the power supply of the transmission and reception means of this terminal station during the above-mentioned transmitting schedule timeSince it operates by the power-saving transmission mode which turns on the power supply of this transmission and reception means againand receives the above-mentioned data after passing the above-mentioned transmitting schedule timethe power consumption concerning reception can be held down in the period which turns off the power supply of the above-mentioned transmission and reception meanswithout receiving the data addressed to an other station.

[0086]According to the radio communications system indicated to Claim 2 of this inventionin the radio communications system according to claim 1 the above-mentioned transmitting schedule timeThe transmission rate of the data which the

above-mentioned service which the above-mentioned terminal station requires needs. Since the maximum transmission rate of the above-mentioned access point and the above-mentioned access point resemble the cycle time which is a cycle of the data transmission to each above-mentioned terminal station determined arbitrarily and are determined more as it being able to prevent that calculation of transmitting schedule time becomes complicated from the difference in the transmission rate which the service which the above-mentioned terminal station requires needs even if it is a case where the above-mentioned transmitting schedule time is transmitted to two or more above-mentioned terminal stations.

[0087] According to the radio communications system indicated to Claim 3 of this invention in the radio communications system according to claim 1 the above-mentioned terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission mode. When it is judged that the data received from the above-mentioned access point is right data addressed to a local station output the acknowledgement signal which is a reply signal to the above-mentioned access point and read the above-mentioned transmitting schedule time in the received this data by the above-mentioned transmitting schedule count-down handle stage and it is set as the above-mentioned timer of this terminal station. Since a count is started with the above-mentioned timer and it was made to turn ON the power supply of the above-mentioned transmitting means for the above-mentioned transmitting schedule time after the counting end in the above-mentioned timer after turning OFF the power supply of the above-mentioned transmitting means. The accuracy of the time by the above-mentioned transmitting schedule time independently counted on the above-mentioned access point and the above-mentioned terminal station and both sides can be raised and it can prevent the timing of transmission and reception separating.

[0088] In the radio communications system which is indicated to Claim 1 according to the radio communications system indicated to Claim 4 of this invention. When there is at least one terminal station which operates except the above-mentioned power-saving transmission mode in two or more terminal stations which are carrying out the link up to the above-mentioned access point the above-mentioned access point. If it operates except the above-mentioned power-saving transmission mode and also the data transmission from a terminal station occurs when transmitting the above-mentioned data to the terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission mode after the above-mentioned transmitting schedule passage of time. As opposed to the terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission mode over which the above-mentioned transmitting schedule time has passed before receiving the data from the above-mentioned other terminal stations and transmitting the above-mentioned acknowledgement signal to the above-mentioned other terminal stations after the reception completion of this data. Since the above-mentioned acknowledgement signal was transmitted to the above-mentioned other terminal stations after transmitting the data which contains the above-mentioned transmitting schedule time previously. By giving priority to the data transmission to

the above-mentioned terminal station by the power-saving transmission mode which has passed over the above-mentioned transmitting schedule timechange of the data transmission rate of this terminal station can be made into the minimum. [0089]According to the radio communications system of this invention according to claim 5in the radio communications system according to claim 4 the above-mentioned access pointIt has a delay timer which measures time until it transmits the above-mentioned data to the above-mentioned terminal station after the above-mentioned transmitting schedule time passesWhen the above-mentioned access point cannot transmit data to the terminal station in which after the above-mentioned transmitting schedule time progress operates by the above-mentioned power-saving transmission modeSince it changes at the delay transmitting schedule time which deducted the time delay which measured the above-mentioned transmitting schedule time contained in the above-mentioned data transmitted to this terminal station with the above-mentioned delay timer from the value of this transmitting schedule time and was made to transmitChange of a transmission rate can be made into the minimum by amending the time for which it was delayed one cycle of the above-mentioned cycle time.

[0090]According to the radio communications system of this invention according to claim 6in the radio communications system according to claim 4 the above-mentioned other terminal stationsThe data received from the above-mentioned access point after data transmission to the above-mentioned access point is not the above-mentioned acknowledgement signal addressed to a local stationWhen it is detected that it is data to the terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission modeSince it was made for the above-mentioned access point to operate in the waiting mode for an acknowledgement response which continues a receive state until transmission of the above-mentioned data was completed and the above-mentioned acknowledgement signal addressed to a local station was transmittedBy giving priority to the data transmission by a power-saving transmission modechange of the data transmission rate of this terminal station can be made into the minimum.

[0091]According to the radio communications system of this invention according to claim 7in the radio communications system according to claim 1in the radio communications system according to claim 1 the above-mentioned access pointEven if a service request occurs at random from two or more terminal stations which operate by the above-mentioned power-saving transmission modeThe maximum transmission rate of the above-mentioned access pointand the transmission rate of the data which the above-mentioned service which each above-mentioned terminal station requires needsThe above-mentioned access point resembles the cycle time which is a cycle of the data transmission to each above-mentioned terminal station determined arbitrarilyand the number of the terminal station which operates by the above-mentioned power-saving transmission modeand moreSince the above-mentioned transmitting schedule time was controlled so that the interval time which transmits the above-mentioned data to each above-mentioned terminal station became fixedLike the data of videoafter

a comparatively long radio frame Since the probability that many Requests to Send of terminal stations other than a power-saving transmission mode will occur is high by distributing the data communications by the above-mentioned power-saving transmission mode it can cheat out of the probability that a radio channel will compete low and can control to stabilize a transmission rate.

[0092] In [according to the radio communications system indicated to Claim 8 of this invention] the radio communications system according to claim 7 When the link request by the above-mentioned power-saving transmission mode is performed from a certain terminal station to the above-mentioned access point the above-mentioned access point Since it was made to perform link subscription by the above-mentioned power-saving transmission mode of this **** terminal station in the next cycle time at the time of this link request being carried out [not being based on the timing by which the link request was carried out / above-mentioned] By being based on the above-mentioned cycle time the transmission timing of the data to transmit is uniformly controllable.

[0093] According to the radio communications system of this invention according to claim 9 in the radio communications system according to claim 7 the above-mentioned access point The cycle timer which manages the above-mentioned cycle time and the interval timer which manages the transmission interval time of the above-mentioned data transmitted to each above-mentioned terminal station **** and the difference of the above-mentioned cycle time and total of the above-mentioned radio frame length of each above-mentioned terminal station So that data communications may set the value divided in the number of a required terminal station as the above-mentioned interval timer and may count it by the above-mentioned power-saving transmission mode and the transmission interval time of the above-mentioned data transmitted to each above-mentioned terminal station may become fixed By considering it as radio frame interval time according to the difference of the above-mentioned cycle time and the radio frame length which actually transmits since the above-mentioned transmitting schedule time was controlled Even if it changes the number of the terminal station of the above-mentioned power-saving transmission mode the interval time of the above-mentioned radio frame can be changed in an instant.

[0094] According to the radio communications system indicated to Claim 10 of this invention comprise two or more terminal stations which provide application to a user and the above-mentioned terminal station It has a transmission and reception means which transmits and receives data on radio and an address identification device which identifies the data addressed to a local station with the unique address set as this terminal station In the radio communications system by the CSMA method which can be performed a transmission protocol standard such as U.S. IEEE 802.11 as a send action of the above-mentioned terminal station Have a receiving predetermined-time addition means which adds the receiving predetermined time which shows a time lag until a local station next starts receiving operation into the data to transmit and as receiving operation of the above-mentioned terminal station So that data exchange may be possible between

the above-mentioned terminal stations which has a power supply which can turn on and off the power supply of a receiving predetermined-time detection means to detect the above-mentioned receiving predetermined time from received data and the above-mentioned transmission and reception means of a local station and was provided in the above-mentioned standards. When performing data exchange among these both terminal stations by which the linkup was carried out after desired terminal stations establish a link, the radio communications system concerned turns off between the above-mentioned receiving predetermined times and the power supply of the above-mentioned transmission and reception means of both the above-mentioned terminal stations after the above-mentioned receiving predetermined-time progress. Since it was made to operate by the power-saving transmission mode which turns on the power supply of the radio unit of both the above-mentioned terminal stations again and receives the above-mentioned data even if it is an active state which performs data transmission and reception by the usual radio between the specific above-mentioned terminal stations in order not to receive the radio frame addressed to an other station, the power consumption concerning reception is held down — things can be carried out.

[0095] According to the radio communications system indicated to Claim 11 of this invention, in the radio communications system according to claim 10, the above-mentioned receiving predetermined time. Since it was made to have two data of the reception start time which shows time until both the above-mentioned terminal stations carry out a receiving operation start, the token transit time which is time for the terminal station which transmits the above-mentioned receiving predetermined time to hold a receive state to a distant office, and **Smooth data exchange can be carried out by having the reception start time which specifies the period which turns off the electric power of a radio unit and the token transit time which specifies which terminal owns a token, carrying out data communications mutually.

[0096] According to the radio communications system indicated to Claim 12 of this invention, in the radio communications system according to claim 10, by the terminal station which is performing the present send action. When fragmentation which divides data into plurality and transmits it would be performed and you would like to transmit the following data succeeding a distant office. Since it is shown in the accumulating—by setting above-mentioned token transit time as 0 and transmitting to distant office from terminal station which is performing above-mentioned present send action—following send data above-mentioned distant office. By clarifying the whereabouts of the token in two-way communication beforehand, two-way communication by the above-mentioned power-saving transmission mode can be performed smoothly.

[0097] According to the radio communications system indicated to Claim 13 of this invention, in the radio communications system according to claim 10, between the above-mentioned terminal stations. Since only the above-mentioned receiving predetermined time was transmitted to continue the link condition of the above-mentioned power-saving transmission mode between the above-mentioned

terminal stations when there was no data to transmit temporarily Even if the data which transmission of the above-mentioned terminal station transmits in the case of a user's alter operation waiting etc. becomes intermittent communication can be continued without cutting a link by the above-mentioned power-saving transmission mode.

[0098] In the radio communications system which is indicated to Claim 10 according to the radio communications system indicated to Claim 14 of this invention When it is expected that other terminal stations other than 2 terminal stations which operate by the above-mentioned power-saving transmission mode carry out a linkup to one side of these two terminal stations by the above-mentioned power-saving transmission mode newly The above-mentioned other terminal stations and the terminal station which carries out a linkup so that the link request of the above-mentioned power-saving transmission mode can be received Since link waiting time is established at the time of data receiving operation and the above-mentioned other terminal stations were made to perform a link request between these link waiting time the network between two or more terminal stations depended on the above-mentioned power-saving transmission mode is realizable.

[0099] The radio communications system indicated to Claim 15 of this invention In the radio communications system according to claim 14 the link request by the above-mentioned other terminals it is transmitted and received among 2 terminal stations which operate by the above-mentioned power-saving transmission mode in these other terminal stations -- data receiving being carried out and The data in which the terminal station in which the above-mentioned other terminals are carrying out link hope is a destination address out of these received data is searched The address of the terminal station in which the above-mentioned other terminals are carrying out link hope is detected from this data Since it was made to carry out from the terminal station in which the above-mentioned other terminals are carrying out link hope when other terminals transmitted the above-mentioned link request to the terminal station which is carrying out link hope while receiving the acknowledgement signal which is a reply signal over a distant office Since terminal stations other than the above-mentioned power-saving transmission mode can recognize the timing which performs establishment of a link that the desired terminal station which is operating by the above-mentioned power-saving transmission mode searches a network can be formed efficiently.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure showing the system configuration figure in the embodiment of the invention 1.

[Drawing 2] It is a lineblock diagram of the access point (AP) in the embodiment of the invention 1.

[Drawing 3]It is a lineblock diagram of the terminal station in the embodiment of the invention 1.

[Drawing 4]It is a time chart of the power-saving transmission mode in the embodiment of the invention 1.

[Drawing 5]It is a data frame lineblock diagram in the embodiment of the invention 1.

[Drawing 6]It is a time chart which shows the procedure at the time of being delayed for the transmitting schedule time in the embodiment of the invention 1.

[Drawing 7]It is a time chart which indicates decentralization of a data frame interval to be a subscription procedure of the new enrollment terminal station in the embodiment of the invention 1.

[Drawing 8]It is a system configuration figure by the ad hoc mode in the embodiment of the invention 2.

[Drawing 9]It is a lineblock diagram of the terminal station in the embodiment of the invention 2.

[Drawing 10]It is a time chart which shows the procedure of the power-saving transmission mode by the ad hoc mode in the embodiment of the invention 2.

[Drawing 11]It is a time chart which shows the procedure which continues the power-saving transmission mode in the embodiment of the invention 2and the procedure of transmitting successive data.

[Drawing 12]It is a time chart which shows the procedure of the terminal station in the embodiment of the invention 2 which establishes a link newly.

[Description of Notations]

1 Access point (AP)

2100 Terminal station A

3101 Terminal station B

4102 Terminal station C

5 Service request

6 Distribution service of dynamic image data

9 External interface

10 and 20104 Radio Communications Department

1121109 RF sections

1222110 baseband processing parts

13 Delay timer

14 and 23106 Interval timer

1524107 communication controllers

16192527and 29 Memory

17 Hard disk drive

18 and 26 System controller

28 Image decoder

30 Display controller

31105 Power supply

32 Display

3573and 74119123 Dormancy time

36 C slot
37 B slot
3883 A slot
39 Link procedure
43 and 86 Cycle time
4489and 92 Transmission interval time
477680121152 A data
4890114138 B data
49 C data
507779and 82117134153 Acknowledgement signal
556981and 91 Transmitting schedule temporal data
56 Transmitting schedule time data buffer
57 MAC frame
58 Radio frame
59 A data length
60 B data length
61 C data length
62 Transmitting data buffer
63 Time delay data
68 Delay transmitting schedule temporal data
75 AP data
78 Response waiting time of an acknowledgement signal
84155 link request signals
85156 link-request acceptance signal
103 Terminal station D
108 System part
113 The link procedure of a power-saving transmission mode
115161 Reception-start-time data
116162 Token transit time data
118135154160 Link waiting time
120132 Send-action time of onset
133159 Receiving predetermined-time data

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-300175
(P2002-300175A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-----------------|
| H 0 4 L 12/28 | 3 0 3 | H 0 4 L 12/28 | 3 0 3 5 K 0 3 3 |
| H 0 4 B 7/26 | | H 0 4 B 7/26 | X 5 K 0 6 7 |

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2001-104023(P2001-104023)

(22) 出願日 平成13年4月3日 (2001. 4. 3)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 佐藤 浩明

香川県高松市古新町8番地の1 松下電
子工業株式会社内

(74) 代理人 100081813

弁理士 早瀬 憲一

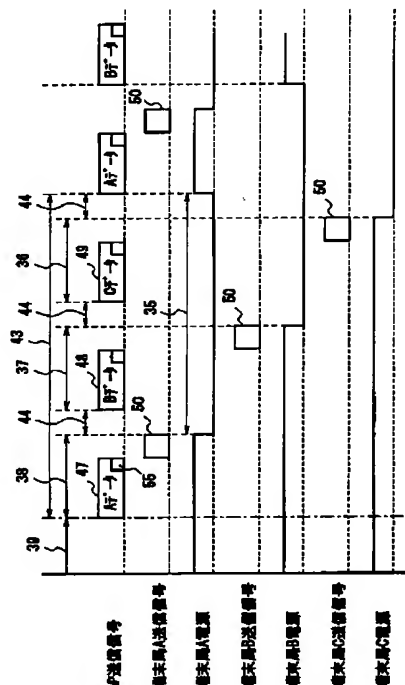
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 C S M A方式の無線通信システムにおいて、
端末がデータ交換可能なアクティブ状態にあっても、そ
の端末の消費電力を削減でき、且つ効率的なデータ転送
が行えるC S M A方式の無線通信システムを提供する。

【解決手段】 リンクを確立しているネットワーク中の
端末局へデータ伝送を行う際、データとともに次にデー
タ伝送する時間を示すデータを送ることにより、自局宛
以外のデータフレームを受信することがなくなり、受信
動作における消費電力を抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザが操作する複数の端末局と、該端末局の要求に対して必要なサービスを提供するアクセスポイントとで構成され、上記各端末局及びアクセスポイントが、データを無線で送受信する送受信手段を有し、上記各端末局が、設定されたユニークなアドレスにより自局宛てのデータを識別するアドレス識別手段を有し、伝送プロトコルは米国のIEEE 802.11などの標準規格が実行可能であるCSMA方式による無線通信システムにおいて、

上記アクセスポイントは、該アクセスポイントから上記各端末局に送信される上記アプリケーションのデータに、上記端末局への現データ送信終了から、次に予定されている該端末局からのデータ送信開始までの時間差を示す送信予定時間を付加する送信予定時間付加手段を有し、

上記各端末局は、上記アクセスポイントより受信した上記送信予定時間を含むデータから、該送信予定時間を読み取る送信予定時間読取手段と、

上記送信予定時間に示された時間を計測するタイマと、上記タイマに従って、上記各端末局の送受信手段の電源をON/OFF可能な電源とを有し、該標準規格で定められた手順で、上記アクセスポイントと上記各端末局間のデータ交換が可能になるようにリンクを確立した後、上記各端末局が上記アクセスポイントに対して特定のアプリケーションのサービスを要求する場合、当該無線通信システムは、上記アクセスポイントが、上記送信予定時間を含むデータを送信し、該データを受信した上記端末局が、上記送信予定時間の間、該端末局の送受信手段の電源をOFFし、上記送信予定時間を経過後、再び該送受信手段の電源をONして上記データを受信する、省電力伝送モードで動作する、ことを特徴とした無線通信システム。

【請求項2】 請求項1に記載の無線通信システムにおいて、

上記送信予定時間は、上記端末局の要求する上記サービスの必要とするデータの伝送レートと、

上記アクセスポイントの最大伝送レートと、

上記アクセスポイントが任意に決定する上記各端末局へのデータ送信の周期であるサイクルタイムと、により決定される、

ことを特徴とした無線通信システム。

【請求項3】 請求項1に記載の無線通信システムにおいて、

上記省電力伝送モードで動作する上記端末局は、上記アクセスポイントより受信したデータが自局宛ての正しいデータであると判断した場合、

上記アクセスポイントに対して応答信号であるアクノレッジ信号を出力すると共に、該受信したデータから上記送信予定時間読取手段により上記送信予定時間を読み取っ

て該端末局の上記タイマに設定して、上記送信手段の電源をOFFにした後、上記タイマによりカウントを開始し、

上記タイマにおいて上記送信予定時間をカウント終了

後、上記送信手段の電源をONにする、

ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項4】 請求項1に記載する無線通信システムにおいて、

上記アクセスポイントとリンク確立している複数の端末局内に、上記省電力伝送モード以外で動作する端末局が少なくとも一つある場合、

上記アクセスポイントは、上記送信予定時間の経過後、上記省電力伝送モードで動作する端末局に対して上記データを送信する際に、上記省電力伝送モード以外で動作する他端末局からのデータ送信があれば、上記他端末局からのデータを受信し、

該データの受信完了後に上記他端末局に対して上記アクノレッジ信号を送信する前に、上記送信予定時間が過ぎている上記省電力伝送モードで動作する端末局に対して、先に上記送信予定時間を含むデータを送信した後、上記他端末局に対して上記アクノレッジ信号を送信する、

ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項5】 請求項4に記載の無線通信システムにおいて、

上記アクセスポイントは、上記送信予定時間が経過した後から、上記端末局に上記データを送信するまでの時間を計測する遅延タイマを有し、

上記アクセスポイントが上記送信予定時間経過後も、上記省電力伝送モードで動作する端末局に対してデータを送信できない場合、

該端末局に対して送信する上記データに含まれる上記送信予定時間を、該送信予定時間の値から上記遅延タイマで計測した遅延時間を差し引いた遅延送信予定時間に変更して送信する、

ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項6】 請求項4に記載の無線通信システムにおいて、

上記他端末局は、上記アクセスポイントに対してデータ送信後、上記アクセスポイントから受信したデータが自局宛ての上記アクノレッジ信号ではなく、上記省電力伝送モードで動作する端末局へのデータであることを検出した場合、

上記アクセスポイントが上記データの送信が終了し、自局宛ての上記アクノレッジ信号が送信されるまで受信状態を継続するアクノレッジ応答待ちモードで動作する、ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項7】 請求項1に記載の無線通信システムにおいて、

上記アクセスポイントは、上記省電力伝送モードで動作

する複数の端末局からサービス要求がランダムに発生しても、
上記アクセスポイントの最大伝送レートと、
上記各端末局の要求する上記サービスの必要とするデータの伝送レートと、
上記アクセスポイントが任意に決定する上記各端末局へのデータ送信の周期であるサイクルタイムと、
上記省電力伝送モードで動作する端末局の台数と、により、
上記各端末局へ上記データを送信する間隔時間が一定になるように、上記送信予定時間をコントロールすることを特徴とした無線通信システム。

【請求項8】 請求項7に記載の無線通信システムにおいて、
ある端末局から上記アクセスポイントに対して上記省電力伝送モードによるリンク要求が行われた場合、
上記アクセスポイントは、該ある端末局の上記省電力伝送モードによるリンク加入を、上記リンク要求されたタイミングによらず、該リンク要求された時点の次のサイクルタイムにおいて行う、
ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項9】 請求項7に記載の無線通信システムにおいて、
上記アクセスポイントは、上記サイクルタイムを管理するサイクルタイムと、
上記各端末局へ送信する上記データの送信間隔時間を管理するインターバルタイムと、を有し、
上記サイクルタイムと、上記各端末局の上記無線フレーム長の総和との差を、上記省電力伝送モードでデータ伝送が必要な端末局の台数で分割した値を、上記インターバルタイムに設定してカウントし、上記各端末局へ送信する上記データの送信間隔時間が一定になるように、上記送信予定時間をコントロールする、
ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項10】 ユーザに対してアプリケーションを提供する複数の端末局で構成され、上記端末局は、データを無線で送受信する送受信手段と、該端末局に設定されたユニークなアドレスにより自局宛てのデータを識別するアドレス識別手段とを有し、伝送プロトコルは米国のIEEE802.11などの標準規格が実行可能であるCSMA方式による無線通信システムにおいて、
上記端末局の送信動作としては、送信するデータの中に、次に自局が受信動作を開始するまでの時間差を示す受信予定時間を付加する受信予定時間付加手段を有し、
上記端末局の受信動作としては、上記受信予定時間を受信データから検出する受信予定時間検出手段と、
自局の上記送受信手段の電源をON/OFF可能な電源と、を有し、
上記標準規格に定められた、上記端末局間でデータ交換が可能ないように、所望の端末局同士がリンクを確立した

後、該リンク確立された両端末局間でデータ交換を行う場合、当該無線通信システムは、上記受信予定時間の間は、上記両端末局の上記送受信手段の電源をOFFし、
上記受信予定時間経過後に、再び上記両端末局の無線ユニットの電源をONして、上記データを受信する、省電力伝送モードで動作する、
ことを特徴とした無線通信システム。

【請求項11】 請求項10に記載の無線通信システムにおいて、
上記受信予定時間は、上記両端末局が受信動作開始するまでの時間を示す受信開始時間と、上記受信予定時間を送信する端末局が相手局に対して受信状態を保持する時間であるトークン移行時間と、の2つのデータを有する、
ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項12】 請求項10に記載の無線通信システムにおいて、
現在送信動作を行っている端末局で、データを複数に分割して伝送するフラグメンテーションが行われ、相手局に連続して次のデータを送信したい場合、上記現在送信動作を行っている端末局から相手局へ、上記トークン移行時間を0に設定して送信することにより、次の送信データを蓄積していること上記相手局に示す、
ことを特徴とした無線通信システム。

【請求項13】 請求項10に記載の無線通信システムにおいて、
上記端末局間で、送信するデータが一時的に無い時に、
上記端末局間で上記省電力伝送モードのリンク状態を継続したい場合、上記受信予定時間だけを送信する、
ことを特徴とした無線通信システム。

【請求項14】 請求項10に記載する無線通信システムにおいて、
上記省電力伝送モードで動作する2端末局以外他端末局が、該2端末局の一方と新規に上記省電力伝送モードでリンク確立することを希望する場合、上記他端末局とリンク確立する端末局が、上記省電力伝送モードのリンク要求を受け付け可能なように、データ受信動作時にリンク待ち時間を設け、該リンク待ち時間の間に、上記他端末局がリンク要求を行う、
ことを特徴とした無線通信システム。

【請求項15】 請求項14に記載の無線通信システムにおいて、
上記他端末によるリンク要求は、該他端末局において上記省電力伝送モードで動作する2端末局間で送受信されているデータ受信し、該受信データの中から、上記他端末がリンク希望している端末局が宛先アドレスになっているデータを検索し、
該データから上記他端末がリンク希望している端末局のアドレスを検出し、
上記他端末がリンク希望している端末局から、相手局に

対する応答信号であるアクノレッジ信号を受信すると同時に他端末がリンク希望している端末局に対して上記リンク要求を送信することにより行う、ことを特徴とした無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCSMA方式の無線通信システムにおけるデジタルデータ送信に関し、特に、端末がデータ送受信を行えるアクティブ状態にある際の消費電力削減、及び効率的なデータ伝送に関する。

【0002】

【従来の技術】

【0003】CSMA方式による無線通信システムのデータ送信は、まずランダムに発生した送信要求に対して、データを送信可能かどうかを送信局が伝送路の空確認をし（キャリアセンス）、伝送路に他局の送信するキャリアを検出しなければ、その送信要求に従い無線フレームを送信するものである。そして、上記無線フレームは、無線通信に必要な制御情報を含んだ無線フレームヘッダと、MACフレームからなるデータとで構成され、このMACフレームの先頭には、自局を示す送信元アドレスと、相手局を示す宛先アドレスと、プロトコル制御信号により構成されたMACフレームヘッダとが付加されている。

【0004】以上のように、送信局からのデータ送信は、ランダムに発生する送信要求によって行われるため、送信局以外の端末は、自局宛の無線フレームがいつ発生するか分からないので常に受信状態にある。そして、受信状態にある端末局は、他局の送信する無線フレームを検出すると受信動作を行い、自局宛の無線フレームであるかどうかをMACフレームヘッダの宛先アドレスにより判定し、自局宛の無線フレームであれば受信したデータを処理し、そうでなければ受信したデータを破棄するようになっている。

【0005】このようなデータ送信を行うCSMA方式の無線通信システムにおけるネットワーク方式としては、アクセスポイント（AP）と複数の端末局とで構成されるインフラストラクチャモードと、上記APを備えず複数の端末局が同一空間で相互にデータ交換するアドホックモードとがある。

【0006】上記インフラストラクチャモードによる無線ネットワークでは、ユーザからの操作により端末局がAPに対してリンク要求を送出し、その端末局がAPとのリンク確立手順を経ることによって、APと通信が可能になる。従ってそのネットワーク構成は、APを中心として複数の端末局がCSMA方式により各々リンクを確立しているものであり、各端末局の要求により上記APが必要なデータ送受信を行う。一方、上記アドホックモードによる無線ネットワークでは、ユーザからの操作により端末局がユーザの所望の端末局に対してリンク要

求を送出し、その端末局が所望の端末とのリンクを確立する手順を経ることによって、所望の端末局と通信が可能になる。従ってそのネットワーク構成は、上記APが存在せず、端末局同士で必要なデータ送受信を行う。

【0007】以上のようなCSMA方式による無線通信システムにおいては、常に送受信状態を保ち、送信路から検出したすべての無線フレームに対して自局宛の無線フレームであるかの判定を行う必要があるため、特に端末が小型でバッテリー容量の小さい携帯端末の場合、その送受信動作にかかる消費電力は大きな負担となる。よって、従来から端末における消費電力の削減がはかられており、例えば、端末の構成においては、さまざまな部品の低消費電力化によって、あるいは受信状態にある端末局においては、キャリア電力による他局からの無線フレーム検出までの復調回路内の電源カットや、不要な基準クロックの停止などの電源制御によって、端末の消費電力を押さえる工夫を行っている。

【0008】また、米国の無線LANの標準規格であるIEEE802.11においても、省電力化するための規定が設けられている。無線ネットワークがインフラストラクチャモードの場合、上記APとリンクを確立している端末局に自局の送信動作が起きないときには、上記APが定期的に送信するネットワークの制御情報を含んだビーコンを、その端末局が間欠的に受信することによってそのリンクを継続する省電力伝送モードを選択させ、端末局の消費電力を抑える。一方、無線ネットワークがアドホックモードの場合、リンクを確立している端末局同士間においてデータの送受信が行われないうときには、上記リンクを確立している複数の端末局のうちのどれかがビーコンを送出するAPの役目を負い、上述したインフラストラクチャモードの場合と同様に、端末局の消費電力を抑えるものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したように従来のCSMA方式の無線通信システムにおいては、その無線ネットワークがインフラストラクチャモードであっても、アドホックモードであっても、受信される無線フレームが自局宛であるかどうかは無線フレーム受信するまで不明なため、端末局では常に受信待ち状態を継続していなければならない。従って、受信待ち状態にある端末局は、従来通り他局宛の無線フレームも受信することになり、不必要な無線フレームへの受信動作による無駄な電力消費が生じる、という問題があった。

【0010】また、端末がIEEE802.11による省電力モードを選択できるのは、その端末が自局に送信データをもたない非アクティブ状態であるときのみであり、端末がデータ送受信を行うアクティブ状態においては、上記IEEE802.11による省電力モードを端末に適応させることができない、という問題があった。

【0011】さらに、端末に送信されるデータが動画像

のようなリアルタイム性が必要とされる場合、その端末に対するデータ送信がCSMA方式のようなランダムアクセス方式では、無線チャンネルを共有する端末数や送信路のトラフィックにより、伝送レートを保証することができないため、伝送レートの変動により動画の再生が影響をうけてしまい画像が乱れるなどの不具合があった。

【0012】本発明は、以上のような問題に鑑みてなされたものであり、CSMA方式の無線通信システムにおいて、端末がデータ交換可能なアクティブ状態にあっても、その端末の消費電力を削減でき、且つ効率的なデータ転送が行えるCSMA方式の無線通信システムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

【0014】上記課題を解決するため、本発明の請求項1に記載の無線通信システムは、ユーザが操作する複数の端末局と、該端末局の要求に対して必要なサービスを提供するアクセスポイントとで構成され、上記各端末局及びアクセスポイントが、データを無線で送受信する送受信手段を有し、上記各端末局が、設定されたユニークなアドレスにより自局宛てのデータを識別するアドレス識別手段を有し、伝送プロトコルは米国のIEEE802.11などの標準規格が実行可能であるCSMA方式による無線通信システムにおいて、上記アクセスポイントは、該アクセスポイントから上記各端末局に送信される上記アプリケーションのデータに、上記端末局への現データ送信終了から、次に予定されている該端末局からのデータ送信開始までの時間差を示す送信予定時間を付加する送信予定時間付加手段を有し、上記各端末局は、上記アクセスポイントより受信した上記送信予定時間を含むデータから、該送信予定時間を読み取る送信予定時間読取手段と、上記送信予定時間に示された時間を計測するタイマと、上記タイマに従って、上記各端末局の送受信手段の電源をON/OFF可能な電源とを有し、該標準規格で定められた手順で、上記アクセスポイントと上記各端末局間のデータ交換が可能になるようにリンクを確立した後、上記各端末局が上記アクセスポイントに対して特定のアプリケーションのサービスを要求する場合、当該無線通信システムは、上記アクセスポイントが、上記送信予定時間を含むデータを送信し、該データを受信した上記端末局が、上記送信予定時間の間、該端末局の送受信手段の電源をOFFし、上記送信予定時間を経過後、再び該送受信手段の電源をONして上記データを受信する、省電力伝送モードで動作するものである。

【0015】また、本発明の請求項2に記載の無線通信システムは、請求項1に記載の無線通信システムにおいて、上記送信予定時間は、上記端末局の要求する上記サービスの必要とするデータの伝送レートと、上記アクセ

スポイントの最大伝送レートと、上記アクセスポイントが任意に決定する上記各端末局へのデータ送信の周期であるサイクルタイムと、により決定されるものである。

【0016】また、本発明の請求項3に記載の無線通信システムは、請求項1に記載の無線通信システムにおいて、上記省電力伝送モードで動作する上記端末局は、上記アクセスポイントより受信したデータが自局宛ての正しいデータであると判断した場合、上記アクセスポイントに対して応答信号であるアクノレッジ信号を出力すると共に、該受信したデータから上記送信予定時間読取手段により上記送信予定時間を読取って該端末局の上記タイマに設定して、上記送信手段の電源をOFFにした後、上記タイマによりカウントを開始し、上記タイマにおいて上記送信予定時間をカウント終了後、上記送信手段の電源をONにするものである。

【0017】また、本発明の請求項4に記載の無線通信システムは、請求項1に記載する無線通信システムにおいて、上記アクセスポイントとリンク確立している複数の端末局内に、上記省電力伝送モード以外で動作する端末局が少なくとも一つある場合、上記アクセスポイントは、上記送信予定時間の経過後、上記省電力伝送モードで動作する端末局に対して上記データを送信する際に、上記省電力伝送モード以外で動作する他端末局からのデータ送信があれば、上記他端末局からのデータを受信し、該データの受信完了後に上記他端末局に対して上記アクノレッジ信号を送信する前に、上記送信予定時間が過ぎている上記省電力伝送モードで動作する端末局に対して、先上記送信予定時間を含むデータを送信した後、上記他端末局に対して上記アクノレッジ信号を送信するものである。

【0018】また、本発明の請求項5に記載の無線通信システムは、請求項4に記載の無線通信システムにおいて、上記アクセスポイントは、上記送信予定時間が経過した後から、上記端末局に上記データを送信するまでの時間を計測する遅延タイマを有し、上記アクセスポイントが上記送信予定時間経過後も、上記省電力伝送モードで動作する端末局に対してデータを送信できない場合、該端末局に対して送信する上記データに含まれる上記送信予定時間を、該送信予定時間の値から上記遅延タイマで計測した遅延時間を差し引いた遅延送信予定時間に変更して送信するものである。

【0019】また、本発明の請求項6に記載の無線通信システムは、請求項4に記載の無線通信システムにおいて、上記他端末局は、上記アクセスポイントに対してデータ送信後、上記アクセスポイントから受信したデータが自局宛ての上記アクノレッジ信号ではなく、上記省電力伝送モードで動作する端末局へのデータであることを検出した場合、上記アクセスポイントが上記データの送信が終了し、自局宛ての上記アクノレッジ信号が送信されるまで受信状態を継続するアクノレッジ応答待ちモー

ドで動作するものである。

【0020】また、本発明の請求項7に記載の無線通信システムは、請求項1に記載の無線通信システムにおいて、上記アクセスポイントは、上記省電力伝送モードで動作する複数の端末局からサービス要求がランダムに発生しても、上記アクセスポイントの最大伝送レートと、上記各端末局の要求する上記サービスの必要とするデータの伝送レートと、上記アクセスポイントが任意に決定する上記各端末局へのデータ送信の周期であるサイクルタイムと、上記省電力伝送モードで動作する端末局の台数と、により、上記各端末局へ上記データを送信する間隔時間が一定になるように、上記送信予定時間をコントロールするものである。

【0021】また、本発明の請求項8に記載の無線通信システムは、請求項7に記載の無線通信システムにおいて、ある端末局から上記アクセスポイントに対して上記省電力伝送モードによるリンク要求が行われた場合、上記アクセスポイントは、該ある端末局の上記省電力伝送モードによるリンク加入を、上記リンク要求されたタイミングによらず、該リンク要求された時点の次のサイクルタイムにおいて行うものである。

【0022】また、本発明の請求項9に記載の無線通信システムは、請求項7に記載の無線通信システムにおいて、上記アクセスポイントは、上記サイクルタイムを管理するサイクルタイムと、上記各端末局へ送信する上記データの送信間隔時間を管理するインターバルタイムと、を有し、上記サイクルタイムと、上記各端末局の上記無線フレーム長の総和との差を、上記省電力伝送モードでデータ伝送が必要な端末局の台数で分割した値を、上記インターバルタイムに設定してカウントし、上記各端末局へ送信する上記データの送信間隔時間が一定になるように、上記送信予定時間をコントロールするものである。

【0023】また、本発明の請求項10に記載の無線通信システムは、ユーザに対してアプリケーションを提供する複数の端末局で構成され、上記端末局は、データを無線で送受信する送受信手段と、該端末局に設定されたユニークなアドレスにより自局宛てのデータを識別するアドレス識別手段とを有し、伝送プロトコルは米国のIEEE802.11などの標準規格が実行可能であるCSMA方式による無線通信システムにおいて、上記端末局の送信動作としては、送信するデータの中に、次に自局が受信動作を開始するまでの時間差を示す受信予定時間を付加する受信予定時間付加手段を有し、上記端末局の受信動作としては、上記受信予定時間を受信データから検出する受信予定時間検出手段と、自局の上記送受信手段の電源をON/OFF可能な電源と、を有し、上記標準規格に定められた、上記端末局間でデータ交換が可能ないように、所望の端末局同士がリンクを確立した後、該リンク確立された両端末局間でデータ交換を行う場

合、当該無線通信システムは、上記受信予定時間の間は、上記両端末局の上記送受信手段の電源をOFFし、上記受信予定時間経過後に、再び上記両端末局の無線ユニットの電源をONして、上記データを受信する、省電力伝送モードで動作するものである。

【0024】また、本発明の請求項11に記載の無線通信システムは、請求項10に記載の無線通信システムにおいて、上記受信予定時間は、上記両端末局が受信動作開始するまでの時間を示す受信開始時間と、上記受信予定時間を送信する端末局が相手局に対して受信状態を保持する時間であるトークン移行時間と、の2つのデータを有する。

【0025】また、本発明の請求項12に記載の無線通信システムは、請求項10に記載の無線通信システムにおいて、現在送信動作を行っている端末局で、データを複数に分割して伝送するフラグメンテーションが行われ、相手局に連続して次のデータを送信したい場合、上記現在送信動作を行っている端末局から相手局へ、上記トークン移行時間を0に設定して送信することにより、次の送信データを蓄積していること上記相手局に示すものである。

【0026】また、本発明の請求項13に記載の無線通信システムは、請求項10に記載の無線通信システムにおいて、上記端末局間で、送信するデータが一時的に無い時に、上記端末局間で上記省電力伝送モードのリンク状態を継続したい場合、上記受信予定時間だけを送信するものである。

【0027】また、本発明の請求項14に記載の無線通信システムは、請求項10に記載する無線通信システムにおいて、上記省電力伝送モードで動作する2端末局以外他端末局が、該2端末局の一方と新規に上記省電力伝送モードでリンク確立することを希望する場合、上記他端末局とリンク確立する端末局が、上記省電力伝送モードのリンク要求を受け付け可能なように、データ受信動作時にリンク待ち時間を設け、該リンク待ち時間の間に、上記他端末局がリンク要求を行うものである。

【0028】また、本発明の請求項15に記載の無線通信システムは、請求項14に記載の無線通信システムにおいて、上記他端末によるリンク要求は、該他端末局において上記省電力伝送モードで動作する2端末局間で送受信されているデータ受信し、該受信データの中から、上記他端末がリンク希望している端末局が宛先アドレスになっているデータを検索し、該データから上記他端末がリンク希望している端末局のアドレスを検出し、上記他端末がリンク希望している端末局から、相手局に対する応答信号であるアクノレッジ信号を受信すると同時に他端末がリンク希望している端末局に対して上記リンク要求を送信することにより行うものである。

【0029】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、図1から

図7を用いて、本発明の実施の形態1における、無線ネットワーク方式がインフラストラクチャモードである場合の、無線通信システムについて説明する。本実施の形態1においては、無線通信システムで動画データを送信する、無線通信による画像通信システムを例に挙げて説明する。

【0030】まず、図1を用いて、本実施の形態1における無線通信システムの構成について説明する。図1は、実施の形態1における無線通信による画像配信システムの構成を示す図である。

【0031】図1における画像配信システムは、アクセスポイント（AP）1を中心とし、端末局A2、端末局B3、端末局C4各々が、該AP1とリンクを確立しているものである。この画像配信システムの基本的なデータ送信動作は、まず端末局A2がユーザの操作によりサービス要求5をAP1に対して送信し、AP1から動画データの配信サービス6を受ける。なお、AP1はこの配信サービス6を複数の端末局に対して同時に行うことができる。

【0032】図2は、アクセスポイント（AP）の構成を示すブロック図である。図2において、AP1は、無線通信に関わる送受信を行う無線通信部10と、無線通信のプロトコルに関する制御を行う通信コントローラ15と、各端末局2～4にデータ送信しようとしたときに伝送路にキャリアが存在して送信できない場合に送信が可能になるまでの遅延時間を計測する遅延タイム13と、ある端末局にデータを送信した後、その次にデータ送信予定の別のある端末局にデータを送信するまでの時間を設定して計測するインターバルタイム14と、AP1全体システムを制御するシステムコントローラ18と、AP1と外部機器とを接続する外部インターフェース9とからなるものである。なお、本実施の形態1における通信コントローラ15は、米国の無線LAN規格であるIEEE802.11と、後述する本発明の省電力伝送モードに関するプロトコルとを制御する。

【0033】また、上記無線通信部10は、高周波信号を扱うRF部11とデジタル変復調および無線フレームの処理を行うベースバンド処理部12とに分けられるものであり、本実施の形態1においては、ISM帯の周波数帯域を利用したデジタル無線通信を実行するユニットになっている。

【0034】また、上記通信コントローラ15には、通信コントローラ15の主記憶用、またはデータの一時記憶用としてメモリ16が接続され、システムコントローラ18には、各端末局2～4に配信する動画データを圧縮データとして記録するハードディスクドライブ17と、該ハードディスクドライブ17から読み出したデータの一時記憶用、またはシステムコントローラ18の主記憶用であるメモリ19とが接続されている。

【0035】以上のような構成を有する上記AP1が、

端末局A2から動画データ送信の要求を受けた場合、上記AP1は、無線通信により端末局A2からそのサービス要求5を無線通信部10において受信し、システムコントローラ18によって所定の動画データをハードディスクドライブ17から読み出し、一時的にメモリ19に記憶する。そして、そのメモリ19に一時記憶された動画データは、システムコントローラ18により、無線通信部10の伝送状況に従って通信コントローラ15のメモリ16に転送される。メモリ16に記憶された上記動画データは、通信コントローラ15の指示に従ってベースバンド処理部12に送られて処理され、無線信号としてRF部11を介して端末局A2に送信される。

【0036】一方、図3は、端末局Aの構成を示すブロック図である。図3において、端末局A2は、無線通信に関わる送受信を行う無線通信部20と、AP1からの送信データに含まれる送信予定時間データを記憶してカウントするインターバルタイム23と、無線通信のプロトコルに関する制御を行う通信コントローラ24と、端末局A2全体の制御を行うシステムコントローラ26と、圧縮された動画データを伸長する画像デコーダ28と、伸長された動画データを描画するディスプレイコントローラ30と、それを表示するディスプレイ32と、上記無線通信部20の電源を上記インターバルタイム23のカウントによりON/OFF可能な電源31とからなるものである。また、上記通信コントローラ24は、上述したAP1内の通信コントローラ15と同様、米国の無線LAN規格であるIEEE802.11と、後述する本発明の省電力伝送モードのプロトコルとを制御する。

【0037】また、上記無線通信部20は、図2に示すAP1の無線通信部10と同様、RF部21とデジタル変復調および無線フレームの処理を行うベースバンド処理部22とに分けられ、上記AP1と端末局A2とにおける無線通信部10、20は互いにデータ送受信を行うものである。また、上記通信コントローラ24には無線通信部20において処理されたデジタルデータの一時記憶用、または該通信コントローラ24の主記憶用であるメモリ25が接続され、上記画像デコーダ28には画像伸長に使用するメモリ27が接続され、上記ディスプレイコントローラ30にはディスプレイ32に表示する動画データを記憶するメモリ29が接続されている。

【0038】以上のような構成を有する端末局A2が、AP1より無線信号を受信すると、無線通信部20において受信された無線信号は、RF部21で適当な中間周波数に変換され、ベースバンド処理部22において復調処理、及び判定されてデジタルデータに変換され、通信コントローラ24によって、無線LAN規格であるIEEE802.11と、後述する本発明の省電力伝送モードに関するプロトコルとに従って判断、処理される。

そして、処理されたデジタルデータは、画像デコーダ28において動画データに伸長され、ディスプレイコントローラ30によりディスプレイ32上に表示される。

【0039】次に、図4を用いて、本実施の形態1における無線通信による画像配信システムの、省電力伝送モードでの無線通信動作について説明する。図4は、実施の形態1における画像配信システムの省電力伝送モードでのデータ送信状態を示すタイムチャートである。図4におけるリンク手順39とは、上述した標準規格のプロトコルを使用して、端末局A2、端末局B3、端末局C4が、上記AP1と情報交換できるようにリンクを確立し、上記AP1に対して本発明の省電力伝送モードによるサービス要求5を送信した後、上記AP1から省電力伝送モードでサービス配信6を受ける体制が整った状態に至るまでの手順をいい、リンク手順39が完了した時点においては、各端末局2～4が上記AP1とリンクが確立されているものとする。また、本実施の形態1における、無線通信方式、及び省電力伝送モードへ移行するまでの情報交換にかかる通信プロトコルは、米国の無線LAN規格であるIEEE802.11に準拠して行う。

【0040】まず、上記AP1は、端末局A2に送信する動画データに、該端末局A2に対して次の動画データを送信開始するまでの時間である送信予定時間データ55が付加されているAデータ47を送信する。上記Aデータ47を受信した端末局A2は、受信を完了したことを示すACKノレッジ信号50をAP1に対して応答するとともに、上記端末局A2内のインターバルタイマ23に、上記送信予定時間データ55が示す所定の時間をセットし、電源31内の無線通信部20の電源をOFFする。そして、電源31内の無線通信部20の電源がOFFされると同時に、上記インターバルタイマ23のカウントを開始し、上記送信予定時間データ55が示す値である休眠時間35の間、端末局A2の無線通信部20には電源供給されなくなる。つまり、上記休眠時間35の間端末局A2ではいかなる送受信動作も行われなくなる。これにより、従来では受信されていたBデータ48、Cデータ49の受信がされなくなり、端末局A2において不必要な受信動作による電力消費をなくすることができる。なお、以上の動作は、上記端末局B3及び端末局C4においても同様であり、上記端末局B3においてはBデータ48のみ、また端末局C4においてはCデータ49のみが受信されるようになる。

【0041】また、図4におけるサイクルタイム43は、上記AP1が任意に決定するデータ伝送にかかるシーケンス時間であり、該AP1は上記省電力伝送モードでAP1とリンクしている全ての端末局2～4に対して、上記サイクルタイム43内で、データ伝送を終了するようにしている。

【0042】ここで、上記AP1から各端末局2～4へ送信される、上記送信予定時間データ55を含むデータの構成について説明する。図5は、実施の形態1におけるAP1から各端末局に送信されるデータの構造を示す図である。

【0043】図5において、Aデータ47、Bデータ48、Cデータ49は、AP1から端末局A2、端末局B3、端末局C4それぞれに送信される上記送信予定時間データ55を含む動画データであり、該データ47～49は、上記AP1がある端末局へデータ送信を終了する毎に、該端末局に対する次の送信に必要なデータ量の動画データを、メモリ19からメモリ16に転送させ、該転送された動画データに、上記通信コントローラ15において上記送信予定時間データ55を付加して作成するものである。また、上記次の送信に必要なデータ量は端末局毎に異なる値であり、該データ量は各端末局において必要とするデータの伝送レートによって決定されるものである。また、上記端末局のデータ量は、該データをAP1から端末局に伝送するのに必要な伝送時間として管理され、ここではAデータ47の伝送時間をAデータ長59、Bデータ48の伝送時間をBデータ長60、Cデータ49の伝送時間をCデータ長61とする。従って、例えばAP1の最大伝送レートが10Mbpsであり、端末局A2が必要とする伝送レートが2Mbpsであり、上記サイクルタイム43が1msecとすれば、Aデータ長59の値は、 $(2\text{Mbps}/10\text{Mbps}) \times 1\text{msec} = 200\mu\text{sec}$ となる。

【0044】つまり、上記AP1は、Aデータ47を端末局A2へ送信する直前に、メモリ16から通信コントローラ15内の送信データバッファ62に移し、通信コントローラ15内の送信予定時間データバッファ56には、Aデータ長59と上記ACKノレッジ信号50にかかる時間とを加えたアスロット38を上記サイクルタイム43から差し引いた値である送信予定時間データ55

(ただし、実際にAP1から送信されるAデータ47に含まれる送信予定時間データ55の値は、上記送信予定時間データバッファ56にセットされた値から、遅延タイム13でカウントした値である遅延時間データ63を引いた値となる)をセットし、上記送信データバッファ62内のAデータ47と、上記送信予定時間データバッファ56内の送信予定時間データ55とを、無線フレーム58内のデータ領域であるMACフレーム57のデータとする。

【0045】ここまでの説明では、AP1とリンクを確立しているすべての端末局2～4が、上記AP1からサイクルタイム43内でデータ受信後、次のデータを受信するまでの間、電源31内の無線通信部20の電源をOFFにして電力消費を削減する省電力伝送モードで動作している場合について説明したが、上記AP1とリンクを確立している複数の端末局の中に、上述したような省

電力伝送モードで動作しない端末局が含まれている場合も考えられる。

【0046】以下、図6を用いて、このような場合について説明する。上記省電力伝送モードで動作しない端末局は、省電力伝送モードのサイクルタイム43とは無関係にデータの送受信を行う。しかし、動画データのようにリアルタイムな送信が必要なデータは、単位時間あたりに伝送しなければならないデータ量が決まっているので、上記AP1は、上記サイクルタイム43内で、割り込んでくる省電力伝送モードで動作しない端末局に対して対処しつつ、省電力伝送モードで動作している端末局に対して対処できるようにしなければならない。

【0047】ここでは、省電力伝送モードで動作する端末局A2が上記AP1からデータ受信する際に、省電力伝送モードで動作しない端末局B3からAP1に対してデータ送信がなされた場合を例に挙げて説明する。図6は、本実施の形態1において、省電力伝送モードで動作する端末局Aに伝送遅延が発生した場合のタイムチャートである。

【0048】図6において、まずAP1は、端末局A2に対してAデータ76を送信する。Aデータ76を受信した端末局A2では、アクノレッジ信号79を応答するとともに、該Aデータ76に含まれる送信予定時間データ69を読み取り、電源31内の無線通信部20の電源をOFFする。そして、該送信予定時間データ69に基づく休眠時間73が経過後、電源31内の無線通信部20の電源をONにし、次のAP1から送信されるAデータ76の受信待ち状態にはいる。しかし、上記休眠時間73が終了し、端末局A2の送信予定時間になったときに、省電力伝送モードで動作しない端末局B3から上記AP1に対してAPデータ75の送信が行われた場合、上記AP1は端末局A2に対してAデータ76の送信動作を行うことができなくなる。このとき、AP1は遅延タイマ13をセットしてカウントを開始し、端末局A2がAP1からデータ受信開始するまでの遅延時間データ63を計測していく。そして、AP1は端末局B3からAPデータ75の受信が終了すると同時に、上記遅延タイマ13のカウントを終了し、さらに端末局A2に送信する予定であったAデータ76内の送信予定時間データ69を、該送信予定時間データ69から上記遅延タイマ13が計測した遅延時間データ63を差し引いた遅延送信予定時間データ68に変更し、該遅延送信予定時間データ68を含むAデータ76を、上記端末局A2に対して送信する。そして、上記送信予定時間データ69より送信が遅延した時間が差し引かれた遅延送信予定時間データ68を受け取るた端末局A2は、上記遅延送信予定時間データ68に基づいた休眠時間74の間、上記電源31内の無線通信部20の電源をOFFにする。このように、上記AP1が端末局A2に対して送信予定時間経過後にデータ送信動作を行えない場合は、遅延タイ

マ13によりその送信予定時間からの経過時間である遅延時間データ63を計測し、該遅延時間データ63を無線通信部20の電源をOFFにする休眠時間から差し引いて電源OFFにする時間を短くすることにより、端末局A2のデータ受信動作に割り込んで行われる上記端末局B3から上記AP1へのアクセスに対しても対処しつつ、上記省電力伝送モードのサイクルタイム43内で上記端末局A2に対してもデータ送信を行うことができ、その結果として端末局A2の伝送レートを一定に保つことができる。

【0049】一方、省電力伝送モードで動作していない端末局B3では、上記APデータ75を送信した後、AP1からアクノレッジ信号77の応答があることを期待して受信待ち状態になっている。しかし、上記AP1からは、他局である端末局A2宛てのAデータ76が送信されているので、上記端末局B3は、その送信期間の間、上記AP1からのアクノレッジ信号77の応答待ち時間78となる。そしてAP1が、端末局A2へのAデータ76の送信を完了した後、端末局B3に対して受信完了を示すアクノレッジ信号77を応答し、端末局B3では、該アクノレッジ信号77を受信し、上記AP1へのデータ送信を完了する。

【0050】さらに、本実施の形態1の無線通信システムでは通常のCSMA方式を使用しているため、AP1が上述した動画データのようなアプリケーションにより発生する長い無線フレームを伝送した直後においては、上記AP1に対して端末局からのアクセス要求が多くなることが予想される。このことを解消するために、本実施の形態1の画像配信システムにおいては、省電力伝送モードで各端末局に送信するデータをなるべく分散させて送信するようにする。

【0051】つまり、図4で示すように、AP1が各端末局2～4にデータ47～49を送信し、それに応答するアクノレッジ信号50を各端末局2～4より受信してから次の端末局へデータ送信するまでの送信間隔時間44を同じにし、各端末局に対するデータ送信を、上記省電力伝送モードのサイクルタイム43内において均等に分散させる。なお、図4においては各スロット36～38が同じ長さになっているが、該各スロット36～38は各端末局2～4が必要とする伝送レートにより決定される時間であるため同一である必要はない。

【0052】以上の説明では、上記端末局2～4がはじめから省電力伝送モードでAP1とリンク確立されている場合について、また省電力伝送モードで動作する端末局A2と省電力伝送モードで動作しない端末局B3とがAP1とリンク確立されている場合について説明したが、例えばAP1とリンク確立されている端末局A2及び端末局B3が省電力伝送モードで動作するものであって、該端末局A2、端末局A3に対してAP1からデータ送受信が行われているときに、新たに端末局C4から

ＡＰ１に対して省電力伝送モードでのリンク確立要求が発生する場合が考えられる。

【００５３】以下、このような場合について、図７を用いて説明する。図７は、新たに端末局Ｃが省電力伝送モードでＡＰ１に対してリンク加入する時のタイムチャートである。図７において、上記ＡＰ１は、端末局Ａ２と端末局Ｂ３とに対して、上述した省電力伝送モードでデータ送信しているものとする。そして、上記ＡＰ１が端末局Ａ２へＡデータ８０を送信し、端末局Ａ２からアクノレッジ信号８２が応答されるまでの期間であるＡスロット８３が終了した後、上記ＡＰ１が端末局Ｃ４から省電力伝送モードでのリンクを要求するリンク要求信号８４を受けたとする。この場合、上記ＡＰ１はこのリンク要求信号８４を受信してリンク要求受理信号８５を端末局Ｃ４に送信する。

【００５４】上述したように上記ＡＰ１では、動画データのようなアプリケーションにより発生する長い無線フレームを伝送した直後に、上記ＡＰ１に対して端末局からのアクセス要求が多くなるのを解消するため、省電力伝送モードで動作する各端末局に対する送信間隔時間８９を均等にするようにしている。従って、上記端末局Ｃ４が加入すれば、今までの送信間隔時間８９では対応できなくなるため、次にＡＰ１から端末局Ｂ３へＢデータ９０が送信されるまでに、Ｂデータ９０に含まれる送信予定時間データ９１を変更し、次のサイクルタイム８６においては、端末局Ａ、Ｂ、Ｃの送信間隔時間９２が同じになるようにする必要がある。

【００５５】ここで上記省電力伝送モードで動作しているときの、上記ＡＰ１の通信コントローラ１５の動作について説明すると、一つの端末局、例えば端末局Ａ２へＡデータ８０を送信し、該端末局Ａ２からアクノレッジ信号８２が応答されると、次に端末局Ｂ３にデータ送信するまでの時間、つまり送信間隔時間８９をインターバルタイム１４にセットしてカウントを開始し、そのセット時間がタイムアップすると、次の端末局Ｂ３へのデータ送信を開始するようになっている。よって、上記端末局Ｃ４が新たに省電力伝送モードに加入した場合は、次のサイクルタイム８６から、上記インターバルタイム１４に設定する設定値を、上記サイクルタイム８６から、各端末局２～４へ送信予定の各データ長５９～６１の総和を引いた残りの時間を３分割した値に変更する。このようにして、新規に端末局が省電力伝送モードでリンク加入する場合は、上記ＡＰ１によって、該ＡＰ１とリンク確立している全ての端末局の各送信予定時間を調整して、各端末局へのＡＰ１からのデータ送信間隔が均一にすることで行うことができる。

【００５６】以上のことより、本実施の形態１の無線通信システムによれば、上記ＡＰ１とリンクを確立している複数の端末局２～４に、上記ＡＰ１から次に送信される送信予定時間データ５５を含むデータを送信し、上記

複数の端末局２～４は該データを受信して上記送信予定時間データ５５を読み取り、その間電源３１内の無線通信部２０の電源をＯＦＦにして電力消費をなくす省電力伝送モードで動作するので、受信する必要のないデータを受信することにより生じていた無駄な電力消費をなくすることができ、各端末局において不必要な受信動作による電力消費を削減することができる。さらに、上記省電力伝送モードで動作する各端末局２～４に対して上記ＡＰ１から送信する各データの送信間隔をサイクルタイム内において均等にしたので、送信データが動画データなど、長い無線フレームであっても、データ送信直後にＡＰ１に対する端末局からのアクセス要求がかたまらないようにすることができ、また、新たに省電力伝送モードでＡＰ１とリンク確立要求する端末局が発生しても、上記ＡＰ１から送信する各データの送信間隔を均等にするように上記送信予定時間データを変更すればよいので、ＡＰ１に対して新たな端末局を容易に省電力伝送モードでリンク確立することができる。

【００５７】また、上記ＡＰ１とリンク確立している複数の端末局の中に、上述した省電力伝送モードで動作するものと、上記省電力伝送モード以外で動作するものがある。上記省電力伝送モード以外で動作する端末局が省電力伝送モードのサイクルタイム４３に従わずに、割り込んで上記ＡＰ１にデータを送信し、上記省電力伝送モードで動作する端末局が送信予定時間になってもＡＰ１からデータ受信できない場合、該送信予定時間からの遅延時間をタイマ１３により計測し、その遅延時間データ分をＡＰ１からの送信データに含まれる通常の送信予定時間データから差し引くことにより、上記省電力伝送モードのサイクルタイム４３を一定に保つことができる。

【００５８】（実施の形態２）以下、図８から図１２を用いて、本発明の実施の形態２における、無線ネットワーク方式がアドホックモードである場合の、無線通信システムについて説明する。まず、図８を用いて、本実施の形態２における無線通信システムの構成について説明する。図８は、実施の形態２における無線通信システムの構成を示す図である。

【００５９】図８における無線通信システムは、端末局Ａ１００、端末局Ｂ１０１、端末局Ｃ１０２、端末局Ｄ１０３が、相互にデータ交換を行うアドホックモードで動作している。

【００６０】本実施の形態２においては、端末局Ａ１００がユーザによって操作されており、端末局Ｂ１０１とは情報交換が行われるが、その他の端末局Ｃ、Ｄとは情報交換を行わないものとする。

【００６１】しかし、このような場合においても、ＣＳＭＡ方式の無線通信システムでは、上記端末局Ａ１００が情報交換を行わない端末局Ｃ１０２、及び端末局Ｄ１０３が送信する無線フレームも該端末局Ａ１００で受信

し、復調し、デジタルデータを再生して、無線フレームに含まれる宛先アドレスを検出し、自局宛てのデータではない場合には、これを破棄するという不必要な受信動作を行い、無駄な電力を消費する。

【0062】従って、本実施の形態2においては、端末局A100が端末局B101のみと情報交換を行うものであるため、端末局A100と端末局B101との間で、通常の伝送状態から電力消費を抑える省電力伝送モードに状態を変更する。

【0063】図9は、端末局A100の構成を示すブロック図である。図9において、上記端末局A100は、無線通信を行うRF部109と、変復調などのベースバンド処理を行うベースバンド処理部110とからなる無線通信部104と、該無線通信部104を制御し、且つ通信プロトコルを処理する通信コントローラ107と、次に端末局Bからデータを受信するまでの時間である受信予定時間データを記憶してカウントするインターバルタイマ106と、端末局A100全体の制御を行うシステムコントローラ、及びユーザが操作する入力装置、ユーザにデータを表示するディスプレイからなるシステム部108と、上記無線通信部104の電源をON/OFF可能な電源105とで構成されている。なお、他の端末局101～103の構成は、上記端末局A100と同様であるため、ここでは説明を省略する。また、本実施の形態2における通信コントローラ107の通信プロトコルの処理は、米国無線LAN規格であるIEEE802.11と、省電力伝送モードに関するプロトコルとを制御するものである。

【0064】次に、図10を用いて、本実施の形態2の無線通信システムにおける、端末局A、Bの省電力伝送モードでの動作について説明する。図10は、実施の形態2における無線通信システムの省電力伝送モードにおけるタイムチャートを示す。まず、端末局A100が端末局B101とだけ通信する場合、該両端末局A、Bは省電力伝送モードに移行する。この省電力伝送モードへ移行するリンク手順113は、相互に通信を行う端末局A、B同士が、IEEE802.11などの標準規格により定められた通信プロトコルで、相互に通信できるようにリンクを行い、どちらか一方の端末局からもう一方の相手端末局に省電力伝送モード移行要求を送信し、相手端末局がこれを受理するまでの手順をいい、上記省電力伝送モード移行リンク手順113が完了した時点で、端末局A100と端末局B101とは、省電力伝送モードでリンク確立され、省電力伝送モードのリンク要求を行った端末局から、図10では端末局A100から、省電力伝送モードによる通信を開始する。したがって、端末局A100からの省電力伝送モード移行要求を受理した端末局B101では受信状態を維持する。

【0065】上記端末局A100が端末局B101に対してBデータ114を送信すると、端末局Bでは、Bデ

ータ114を受信し、該受信データに誤りが無ければACKノレッジ信号117を応答する。この各端末局A、Bから送信されるデータ中には、受信開始時間データ115と、トークン移行時間データ116とが含まれる。なお、上記受信開始時間データ115と上記トークン移行時間データ116とは常にペアになっているので、これをまとめて受信予定時間データとする。

【0066】端末局A100では、自局が送信したBデータ114に含まれる受信開始時間データ115に示される所定時間を、端末局A100内のインターバルタイマ106に設定してカウントを開始し、該インターバルタイマ106がタイムアップするまで、電源105内の無線通信部104の電源をOFFにする。この電源105内の無線通信部104の電源をOFFにしている期間である休眠時間119の間は、端末局A100において受信動作にかかる電力消費がなくなり、消費電力が削減できる。

【0067】一方、端末局B101では、端末局A100に対してACKノレッジ信号117を送信後、所定のリンク待ち時間118の間受信動作を継続した後、受信したBデータ114より検出した上記受信開始時間データ115から上記リンク待ち時間118を引いた値を、自局のインターバルタイマ106にセットしてカウントを開始し、端末局A100と同様、電源105内の無線通信部104の電源をOFFにする。この電源105内の無線通信部104の電源をOFFにしている期間である休眠時間123の間は、端末局B101において受信動作にかかる電力消費がなくなり、消費電力が削減できる。

【0068】そして、上記端末局A100、端末局B101ともに、上記ACKノレッジ信号117から受信開始時間データ115が示す時間経過後に、電源105内の無線通信部104の電源をONにする。このとき端末局B101は、CSMA方式のアクセス手順に従って、端末局A100にAデータ121を送信する。このAデータ121には、Bデータ114と同様、上記受信開始時間データ115と、トークン移行時間116とが含まれており、端末局B101が端末局A100から応答信号であるACKノレッジ信号117を受信した後、上述した同様の手順により、両端末局A、Bの電源105内の無線通信部104の電源をOFFにする。

【0069】このように、上記端末局A100と端末局B101とは、相互にデータ交換する時間を指定し、そのデータ交換を行う時間までは無線通信に関わる電力をOFFにして、全体の電力消費量を削減する。

【0070】上述したようにリンク確立されている端末局A、Bでの情報交換は、基本的にトークンを交互に交換しながら行われるので、端末局A100が送信を行えば、次は端末局B101が送信を行う。この時、トークンを渡された端末局は、トークン移行時間データ116

に基づく送信動作開始時間120以内に送信動作を開始する。これは、端末局A100が端末局B101からのデータを受信開始するまでの間に、例えば端末局B101の電源が切れたり、通信圏外に移動したようなリンク切断要因が発生した場合、上記送信動作開始時間120を経過しても次のデータがこないときには、上記端末局A100が再度端末局B101の呼び出しなどの動作を行い、端末局A100を不必要に同じ状態に留まらせないようにするためである。

【0071】しかしながら、端末局A100からトークンを渡された端末局B101が、必ず送信データを持っているとは限らない。例えば、端末局B101を操作するユーザの入力操作待ちなどによって、端末局A100側で長い時間の待ち状態が発生してしまうことがある。このような場合、その待ち状態の間、上記省電力伝送モードを継続する方法について、図11を用いて説明する。

【0072】図11において、端末局A100から端末局B101にトークンが渡された時に、端末局B101に送信データが無い場合、上記受信開始時間データ115、及びトークン移行時間データ116からなる上記受信予定時間データ133のみを、送信動作開始時間132内に端末局A100に対して送信するようにする。端末局A100では、該受信予定時間データ133を受信すると、アクノレッジ信号134を応答して、上記リンク待ち時間135の経過後、自局の電源105内の無線通信部104の電源をOFFにする。

【0073】一方、端末局B101では、上記端末局A100からアクノレッジ信号134を受信後、すぐに自局の電源105内の無線通信部104の電源をOFFにする。

【0074】このような動作を継続することにより、上記端末局A100と端末局B101とは、省電力伝送モードによりリンクを継続しつつ、上述したリンク切断要因が発生していないことを確認することができる。

【0075】また、上記端末局同士の情報交換において、1回に送信できる無線フレーム中のデータ（以下、「データフレーム」という。）は、無線通信の場合最大データ長が限られており、1回のデータフレームに収まらないデータは、複数のデータに分割して送信される。このような場合、その送信データを複数のデータに分割して、連続して送信する方法について、図11を用いて説明する。

【0076】図11において、端末局A100に、上述したような連続データが存在する場合、次のデータフレームには、端末局A100が自局がトークンを待つことを示すために、端末局B101に送信するデータに含まれるトークン移行時間データ116を0にして、端末局B101に送信する。該データを受信した端末局B101では、トークン移行時間データ116が0であること

を検出することで、端末局A100がさらに送信データを保持していることが分かるため、端末局B101は、受信開始時間経過後に電源105内の無線通信部104の電源をONにしたとき、データ送信しないで受信状態で待機し、端末局A100からのBデータ138を待ち受ける。そして、端末局B101は、Bデータ138を受信後にアクノレッジ信号134を応答し、リンク待ち時間135の経過後に電源105内の無線通信部104の電源をOFFにする。

【0077】このように、省電力伝送モードでネットワークを形成する端末局A、B間においては、送信データにトークンがどちらの端末局にあるかが認識できるトークン移行時間データ116が含まれているので、次の情報交換を行う前にトークンがどちらの端末局にあるかが明確になり、受信開始時間時に双方が同時に送信を行うような競合状態を避けることができる。

【0078】以上に説明した省電力伝送モードは、2端末局間で動作するものを前提としている。そして省電力伝送モード以外の他の端末局は、通常の標準規格、例えば無線LAN規格であるIEEE802.11による通信を行うため、省電力伝送モードでネットワークしている端末局にはリンクできない。従って、省電力伝送モード以外で動作する端末局が、標準規格のリンク手順では応答を得られない省電力伝送モードで動作している端末局とリンクを希望する場合、まずリンクを希望する端末局が省電力伝送モードでネットワークされていることを検出するために、伝送されている他局の無線フレームを受信して、該無線フレーム中にある宛先アドレスを検索し、上記リンクを希望する省電力伝送モードで動作する端末局の存在を確認する。もし、上記リンクを要求する端末局のアドレスを、宛先アドレス中に見つけることができれば、上記リンク希望している端末局も省電力伝送モードにて動作する端末局とネットワークを確立することが可能になる。なぜなら、上述したように省電力伝送モードで受信動作を行う端末局、すなわち上記アクノレッジ信号を送信する端末局は、上記アクノレッジ信号を応答した後、上記リンク待ち時間の間、受信動作を継続しているため、その間にリンク待ち時間にリンク要求信号を送信すればよい。

【0079】以下、図12を用いて、省電力伝送モード以外で動作していた端末局が、省電力伝送モードに加入する方法について説明する。図12は、省電力伝送モードで動作する端末局を加入させる手順を示すタイムチャートである。図12において、上記端末局A100と端末局B101とは、省電力伝送モードによってネットワークを形成し、データ交換を行っているものとする。そして、上記端末局A100に対して、端末局C102がリンクを希望しているとする。

【0080】このような場合、まず端末局C102は、端末局C102は他局の無線フレームを受信して、上記

宛先アドレス中に端末局 A100 のアドレスを検索する。

【0081】図 12 においては、上記端末局 B101 から A データ 152 が端末局 A100 へ送信されており、この A データ 152 の宛先アドレスは、端末局 A100 になっている。よって上記端末局 C102 は、上記端末局 B101 から端末局 A100 に対するデータより端末局 A100 のアドレスを検出し、端末局 A100 が自局とネットワーク可能な同一空間に存在することを知るとともに、端末局 A100 が端末局 B101 へ応答する ACK レジ信号 153 を送信した後、リンク待ち時間 154 の間、受信動作を継続しているので、上記リンク待ち時間 154 が経過するより早くリンク要求信号 155 を送信する。上記リンク要求信号 155 を受信した端末局 A は、受信完了を示す ACK レジ信号 153 を応答し、もし該リンク要求信号 155 を受理することが可能であれば、リンク要求受理信号 156 に、該端末局 A100 と端末局 C102 との間で省電力伝送モードによりデータ送受信を行うのに必要な受信開始時間データ 161、及びトークン移行時間データ 162 を含む受信予定時間データ 159 を付加し、端末局 C102 へ送信する。

【0082】上記端末局 C102 は上述した手順と同様に、端末局 A100 に対して ACK レジ信号 157 を応答するとともに、リンク待ち時間 160 だけ受信動作を継続して、自局の電源 105 内の無線通信部 104 の電源を OFF にする。その後、端末局 A100 は、端末局 B101 と端末局 C102 とに対して、省電力伝送モードによる独立した 2 つのリンクを行い、各端末局 B、C とデータ交換を行う。

【0083】以上のことより、本実施の形態 2 の無線通信システムによれば、端末局 A100 と端末局 B101 との間で省電力伝送モードで情報交換を行う場合、各端末局から出力するデータ受信開始時間データ 115 及びトークン移行時間データ 116 とを含むようにし、該データを受信した端末局が応答信号である ACK レジ信号を出力すると、上記データを出力した端末局が上記受信開始時間データが示す休眠時間 119 の間、電源 105 内の無線通信部 104 の電源を OFF にして、その期間送受信動作を行わないようにし、ACK レジ信号を出力した端末局側では、リンク待ち時間 118 が経過後、上記データ受信開始時間データ 115 から該リンク待ち時間 118 を差し引いた時間である休眠時間 123 の間、電源 105 内の無線通信部 104 の電源を OFF にして、その期間送受信動作を行わないようにするので、情報交換する端末局間で相互にデータ交換する時間を指定し、その時間まで無線通信に関わる電量消費を行わないようにして全体として消費電力を削減することができる。

【0084】さらに、上記端末局間において、データ送

信する端末局にデータがない場合には、上記トークン移行時間データ 116 とデータ受信開始時間データ 115 とのみからなる受信予定時間データを、相手端末局へ送信するようにするので、省電力伝送モードによりリンクを継続しつつ、リンク切断要因が発生していないことを確認することができ、さらに上記トークン移行時間データ 116 を 0 に設定して相手端末局に送信することにより、該相手端末局が送信するデータがまだあることをあらかじめ認識でき、相手端末局に対して連続してデータを送信することができる。

【0085】

【発明の効果】以上のことにより、本発明の請求項 1 に記載する無線通信システムによれば、ユーザが操作する複数の端末局と、該端末局の要求に対して必要なサービスを提供するアクセスポイントとで構成され、上記各端末局及びアクセスポイントが、データを無線で送受信する送受信手段を有し、上記各端末局が、設定されたユニークなアドレスにより自局宛てのデータを識別するアドレス識別手段を有し、伝送プロトコルは米国の IEEE 802.11 などの標準規格が実行可能である CSMA 方式による無線通信システムにおいて、上記アクセスポイントは、該アクセスポイントから上記各端末局に送信される上記アプリケーションのデータに、上記端末局への現データ送信終了から、次に予定されている該端末局からのデータ送信開始までの時間差を示す送信予定時間を付加する送信予定時間付加手段を有し、上記各端末局は、上記アクセスポイントより受信した上記送信予定時間を含むデータから、該送信予定時間を読み取る送信予定時間読取手段と、上記送信予定時間に示された時間を計測するタイマと、上記タイマに従って、上記各端末局の送受信手段の電源を ON/OFF 可能な電源とを有し、該標準規格で定められた手順で、上記アクセスポイントと上記各端末局間のデータ交換が可能になるようにリンクを確立した後、上記各端末局が上記アクセスポイントに対して特定のアプリケーションのサービスを要求する場合、当該無線通信システムは、上記アクセスポイントが、上記送信予定時間を含むデータを送信し、該データを受信した上記端末局が、上記送信予定時間の間、該端末局の送受信手段の電源を OFF し、上記送信予定時間を経過後、再び該送受信手段の電源を ON して上記データを受信する、省電力伝送モードで動作するので、上記送受信手段の電源を OFF している期間には、他局宛のデータを受信することなく、受信にかかる電力消費を抑えることができる。

【0086】本発明の請求項 2 に記載する無線通信システムによれば、請求項 1 に記載の無線通信システムにおいて、上記送信予定時間は、上記端末局の要求する上記サービスの必要とするデータの伝送レートと、上記アクセスポイントの最大伝送レートと、上記アクセスポイントが任意に決定する上記各端末局へのデータ送信の周期

であるサイクルタイムと、により決定されるので、上記送信予定時間を複数の上記端末局に対して送信する場合であっても、上記端末局の要求するサービスが必要とする伝送レートの違いから、送信予定時間の算出が複雑になることを防ぐことができる。

【0087】本発明の請求項3に記載する無線通信システムによれば、請求項1に記載の無線通信システムにおいて、上記省電力伝送モードで動作する上記端末局は、上記アクセスポイントより受信したデータが自局宛ての正しいデータであると判断した場合、上記アクセスポイントに対して応答信号であるアクノレッジ信号を出力すると共に、該受信したデータから上記送信予定時間読取手段により上記送信予定時間を読取って該端末局の上記タイマに設定して、上記送信手段の電源をOFFにした後、上記タイマによりカウントを開始し、上記タイマにおいて上記送信予定時間をカウント終了後、上記送信手段の電源をONにするようにしたので、上記アクセスポイントと上記端末局、双方で独立してカウントする上記送信予定時間までの時間の精度を高め、送受信のタイミングが外れることを防ぐことができる。

【0088】本発明の請求項4に記載する無線通信システムによれば、請求項1に記載する無線通信システムにおいて、上記アクセスポイントとリンク確立している複数の端末局内に、上記省電力伝送モード以外で動作する端末局が少なくとも一つある場合、上記アクセスポイントは、上記送信予定時間の経過後、上記省電力伝送モードで動作する端末局に対して上記データを送信する際に、上記省電力伝送モード以外で動作する他端末局からのデータ送信があれば、上記他端末局からのデータを受信し、該データの受信完了後に上記他端末局に対して上記アクノレッジ信号を送信する前に、上記送信予定時間が過ぎている上記省電力伝送モードで動作する端末局に対して、先に上記送信予定時間を含むデータを送信した後、上記他端末局に対して上記アクノレッジ信号を送信するようにしたので、上記送信予定時間を過ぎている省電力伝送モードによる上記端末局へのデータ送信を優先することにより、該端末局のデータ伝送レートの変動を最小限にすることができる。

【0089】本発明の請求項5に記載の無線通信システムによれば、請求項4に記載の無線通信システムにおいて、上記アクセスポイントは、上記送信予定時間が経過した後から、上記端末局に上記データを送信するまでの時間を計測する遅延タイマを有し、上記アクセスポイントが上記送信予定時間経過後も、上記省電力伝送モードで動作する端末局に対してデータを送信できない場合、該端末局に対して送信する上記データに含まれる上記送信予定時間を、該送信予定時間の値から上記遅延タイマで計測した遅延時間を差し引いた遅延送信予定時間に変更して送信するようにしたので、遅延した時間を上記サイクルタイムの1周期で補正することにより、伝送レ

ートの変動を最小限にすることができる。

【0090】本発明の請求項6に記載の無線通信システムによれば、請求項4に記載の無線通信システムにおいて、上記他端末局は、上記アクセスポイントに対してデータ送信後、上記アクセスポイントから受信したデータが自局宛ての上記アクノレッジ信号ではなく、上記省電力伝送モードで動作する端末局へのデータであることを検出した場合、上記アクセスポイントが上記データの送信が終了し、自局宛ての上記アクノレッジ信号が送信されるまで受信状態を継続するアクノレッジ応答待ちモードで動作するようにしたので、省電力伝送モードによるデータ送信を優先させることにより、該端末局のデータ伝送レートの変動を最小限にすることができる。

【0091】本発明の請求項7に記載の無線通信システムによれば、請求項1に記載の無線通信システムにおいて、請求項1に記載の無線通信システムにおいて、上記アクセスポイントは、上記省電力伝送モードで動作する複数の端末局からサービス要求がランダムに発生しても、上記アクセスポイントの最大伝送レートと、上記各端末局の要求する上記サービスの必要とするデータの伝送レートと、上記アクセスポイントが任意に決定する上記各端末局へのデータ送信の周期であるサイクルタイムと、上記省電力伝送モードで動作する端末局の台数と、により、上記各端末局へ上記データを送信する間隔時間が一定になるように、上記送信予定時間をコントロールするようにしたので、動画データのよう比較的長い無線フレームの後には、省電力伝送モード以外の端末局の送信要求が多数発生する確率が高いことから、上記省電力伝送モードによるデータ伝送を分散させることにより、無線チャンネルの競合する確率を低くせしめ、伝送レートを安定させるようにコントロールすることができる。

【0092】本発明の請求項8に記載する無線通信システムによれば、請求項7に記載の無線通信システムにおいて、ある端末局から上記アクセスポイントに対して上記省電力伝送モードによるリンク要求が行われた場合、上記アクセスポイントは、該ある端末局の上記省電力伝送モードによるリンク加入を、上記リンク要求されたタイミングによらず、該リンク要求された時点の次のサイクルタイムにおいて行うようにしたので、上記サイクルタイムを基準にすることにより、送信するデータの送出タイミングを均等に制御することができる。

【0093】本発明の請求項9に記載の無線通信システムによれば、請求項7に記載の無線通信システムにおいて、上記アクセスポイントは、上記サイクルタイムを管理するサイクルタイムと、上記各端末局へ送信する上記データの送信間隔時間を管理するインターバルタイムと、を有し、上記サイクルタイムと、上記各端末局の上記無線フレーム長の総和との差を、上記省電力伝送モードでデータ伝送が必要な端末局の台数で分割した値を、

上記インターバルタイムに設定してカウントし、上記各端末局へ送信する上記データの送信間隔時間が一定になるように、上記送信予定時間をコントロールするようにしたので、上記サイクルタイムと実際に伝送する無線フレーム長との差により無線フレーム間隔時間とすることにより、上記省電力伝送モードの端末局の台数が変動しても、瞬時に上記無線フレームの間隔時間を変更することができる。

【0094】本発明の請求項10に記載する無線通信システムによれば、ユーザに対してアプリケーションを提供する複数の端末局で構成され、上記端末局は、データを無線で送受信する送受信手段と、該端末局に設定されたユニークなアドレスにより自局宛てのデータを識別するアドレス識別手段とを有し、伝送プロトコルは米国のIEEE802.11などの標準規格が実行可能であるCSMA方式による無線通信システムにおいて、上記端末局の送信動作としては、送信するデータの中に、次に自局が受信動作を開始するまでの時間差を示す受信予定時間を付加する受信予定時間付加手段を有し、上記端末局の受信動作としては、上記受信予定時間を受信データから検出する受信予定時間検出手段と、自局の上記送受信手段の電源をON/OFF可能な電源と、を有し、上記標準規格に定められた、上記端末局間でデータ交換が可能ないように、所望の端末局同士がリンクを確立した後、該リンク確立された両端末局間でデータ交換を行う場合、当該無線通信システムは、上記受信予定時間の間は、上記両端末局の上記送受信手段の電源をOFFし、上記受信予定時間経過後に、再び上記両端末局の無線ユニットの電源をONして、上記データを受信する、省電力伝送モードで動作するようにしたので、特定の上記端末局間で通常の無線通信によるデータ送受信を行うようなアクティブ状態であっても、他局宛の無線フレームを受信することがないため、受信にかかる電力消費を抑えることができる。

【0095】本発明の請求項11に記載する無線通信システムによれば、請求項10に記載の無線通信システムにおいて、上記受信予定時間は、上記両端末局が受信動作開始するまでの時間を示す受信開始時間と、上記受信予定時間を送信する端末局が相手局に対して受信状態を保持する時間であるトークン移行時間と、の2つのデータを有するようにしたので、無線ユニットの電力をOFFする期間を指定する受信開始時間と、トークンをどちらの端末が所有するか明示するトークン移行時間を持つことにより、相互にデータ伝送しながら円滑なデータ交換をすることができる。

【0096】本発明の請求項12に記載する無線通信システムによれば、請求項10に記載の無線通信システムにおいて、現在送信動作を行っている端末局で、データを複数に分割して伝送するフラグメンテーションが行われ、相手局に連続して次のデータを送信したい場合、上

記現在送信動作を行っている端末局から相手局へ、上記トークン移行時間を0に設定して送信することにより、次の送信データを蓄積していること上記相手局に示すものであるため、相互通信におけるトークンの所在をあらかじめ明確にすることにより、上記省電力伝送モードによる相互通信を円滑に行うことができる。

【0097】本発明の請求項13に記載する無線通信システムによれば、請求項10に記載の無線通信システムにおいて、上記端末局間で、送信するデータが一時的に無い時に、上記端末局間で上記省電力伝送モードのリンク状態を継続したい場合、上記受信予定時間だけを送信するようにしたので、上記端末局の伝送がユーザの入力操作待ちなどの場合、送信するデータが間欠的になっても、上記省電力伝送モードによってリンクを切断することなく通信を継続することができる。

【0098】本発明の請求項14に記載する無線通信システムによれば、請求項10に記載する無線通信システムにおいて、上記省電力伝送モードで動作する2端末局以外他端末局が、該2端末局の一方と新規に上記省電力伝送モードでリンク確立することを希望する場合、上記他端末局とリンク確立する端末局が、上記省電力伝送モードのリンク要求を受け付け可能なように、データ受信動作時にリンク待ち時間を設け、該リンク待ち時間の間に、上記他端末局がリンク要求を行うようにしたので、上記省電力伝送モードによる複数の端末局間でのネットワークを実現することができる。

【0099】本発明の請求項15に記載する無線通信システムは、請求項14に記載の無線通信システムにおいて、上記他端末によるリンク要求は、該他端末局において上記省電力伝送モードで動作する2端末局間で送受信されているデータ受信し、該受信データの中から、上記他端末がリンク希望している端末局が宛先アドレスになっているデータを検索し、該データから上記他端末がリンク希望している端末局のアドレスを検出し、上記他端末がリンク希望している端末局から、相手局に対する応答信号であるアクノレッジ信号を受信すると同時に他端末がリンク希望している端末局に対して上記リンク要求を送信することにより行うようにしたので、上記省電力伝送モード以外の端末局が、上記省電力伝送モードで動作を行っている、所望の端末局の検索することと、リンクの確立を行うタイミングを認知できるため、効率的にネットワークを形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるシステム構成図を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態1におけるアクセスポイント(AP)の構成図である。

【図3】本発明の実施の形態1における端末局の構成図である。

【図4】本発明の実施の形態1における省電力伝送モー

ドのタイムチャートである。

【図5】本発明の実施の形態1におけるデータフレーム構成図である。

【図6】本発明の実施の形態1における送信予定時間から遅延した場合の処理手順を示すタイムチャートである。

【図7】本発明の実施の形態1における新規加入端末局の加入手順と、データフレーム間隔の分散化を示すタイムチャートである。

【図8】本発明の実施の形態2におけるアドホックモードによるシステム構成図である。

【図9】本発明の実施の形態2における端末局の構成図である。

【図10】本発明の実施の形態2におけるアドホックモードによる省電力伝送モードの手順を示すタイムチャートである。

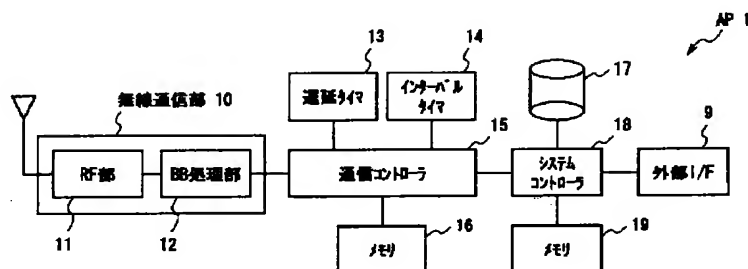
【図11】本発明の実施の形態2における省電力伝送モードを継続する手順と、連続データを伝送する手順を示すタイムチャートである。

【図12】本発明の実施の形態2における新規にリンクを確立する端末局の手順を示すタイムチャートである。

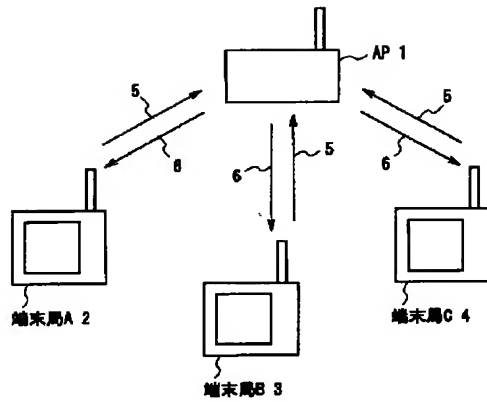
【符号の説明】

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 アクセスポイント (AP) | 28 画像デコーダ |
| 2, 100 端末局A | 30 ディスプレーコントローラ |
| 3, 101 端末局B | 31, 105 電源 |
| 4, 102 端末局C | 32 ディスプレイ |
| 5 サービス要求 | 35, 73, 74, 119, 123 休眠時間 |
| 6 動画データ配信サービス | 36 Cスロット |
| 9 外部インターフェース | 37 Bスロット |
| 10, 20, 104 無線通信部 | 38, 83 Aスロット |
| 11, 21, 109 RF部 | 39 リンク手順 |
| 12, 22, 110 ベースバンド処理部 | 43, 86 サイクルタイム |
| 13 遅延タイマ | 44, 89, 92 送信間隔時間 |
| 14, 23, 106 インターバルタイマ | 47, 76, 80, 121, 152 Aデータ |
| 15, 24, 107 通信コントローラ | 48, 90, 114, 138 Bデータ |
| 16, 19, 25, 27, 29 メモリ | 49 Cデータ |
| 17 ハードディスクドライブ | 50, 77, 79, 82, 117, 134, 153 アクノレッジ信号 |
| 18, 26 システムコントローラ | 55, 69, 81, 91 送信予定時間データ |
| | 56 送信予定時間データバッファ |
| | 57 MACフレーム |
| | 58 無線フレーム |
| | 59 Aデータ長 |
| | 60 Bデータ長 |
| | 61 Cデータ長 |
| | 62 送信データバッファ |
| | 63 遅延時間データ |
| | 68 遅延送信予定時間データ |
| | 75 APデータ |
| | 78 アクノレッジ信号の応答待ち時間 |
| | 84, 155 リンク要求信号 |
| | 85, 156 リンク要求受信信号 |
| | 103 端末局D |
| | 108 システム部 |
| | 113 省電力伝送モードのリンク手順 |
| | 115, 161 受信開始時間データ |
| | 116, 162 トークン移行時間データ |
| | 118, 135, 154, 160 リンク待ち時間 |
| | 120, 132 送信動作開始時間 |
| | 133, 159 受信予定時間データ |

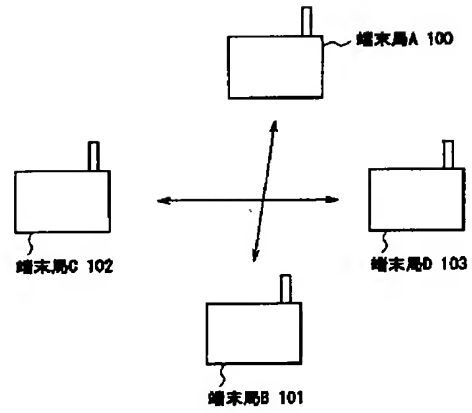
【図2】



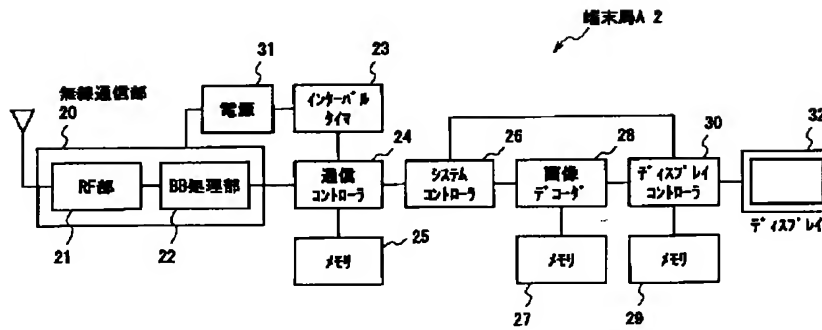
【図1】



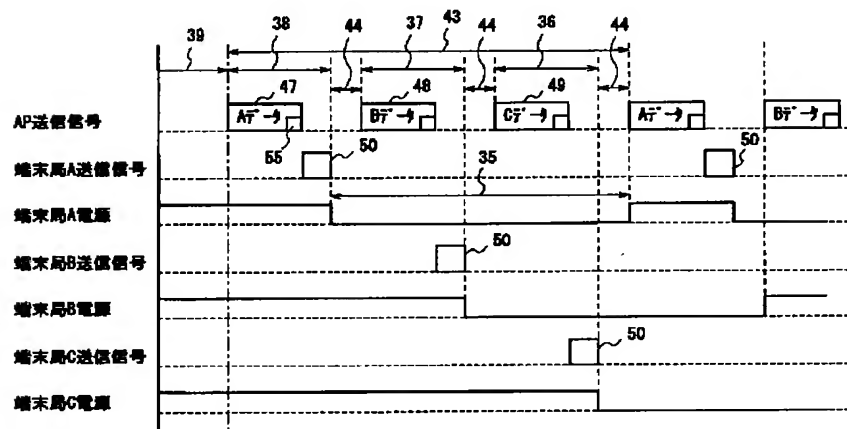
【図8】



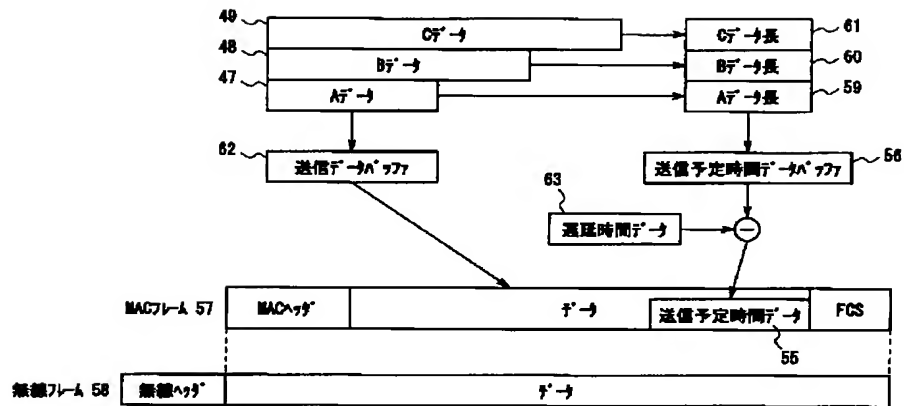
【図3】



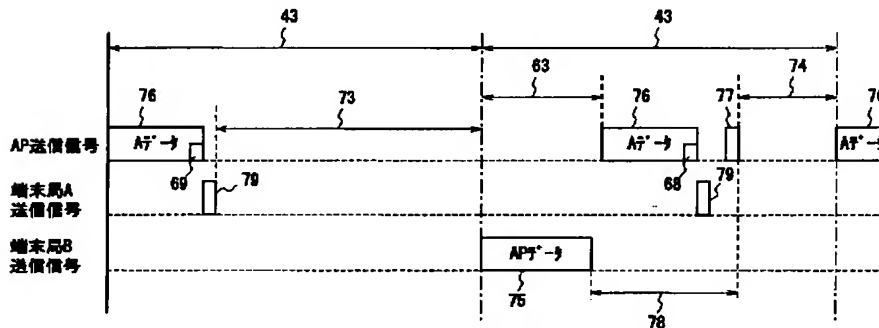
【図4】



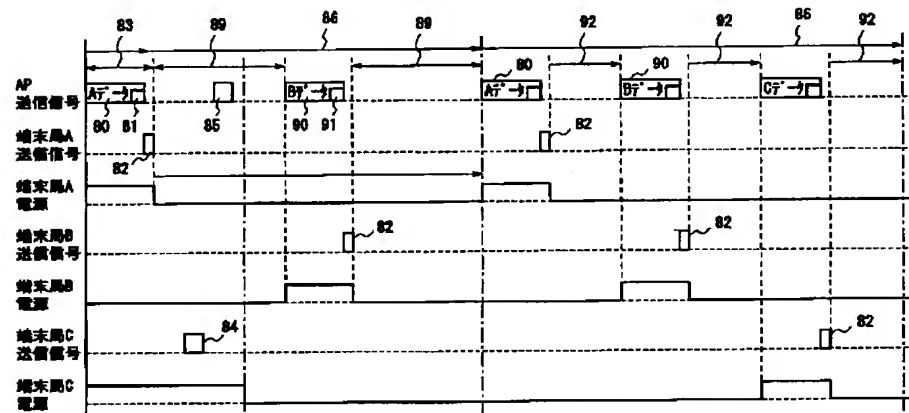
【図5】



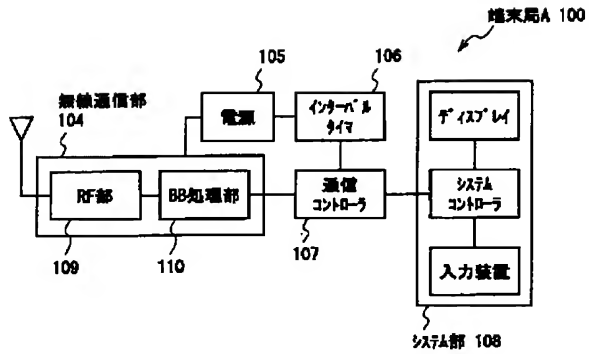
【図6】



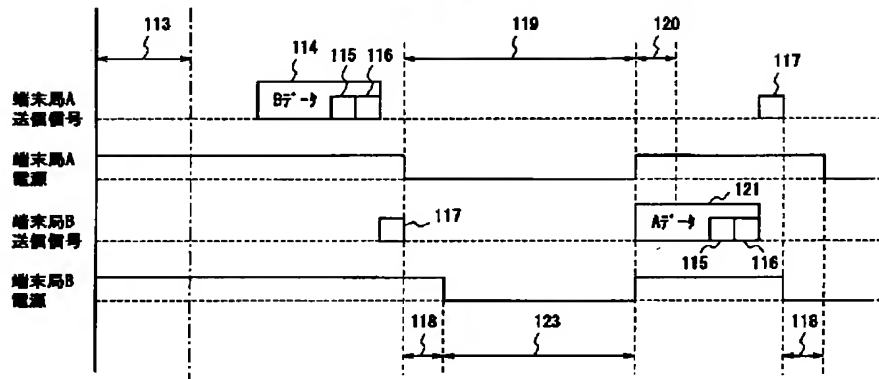
【図7】



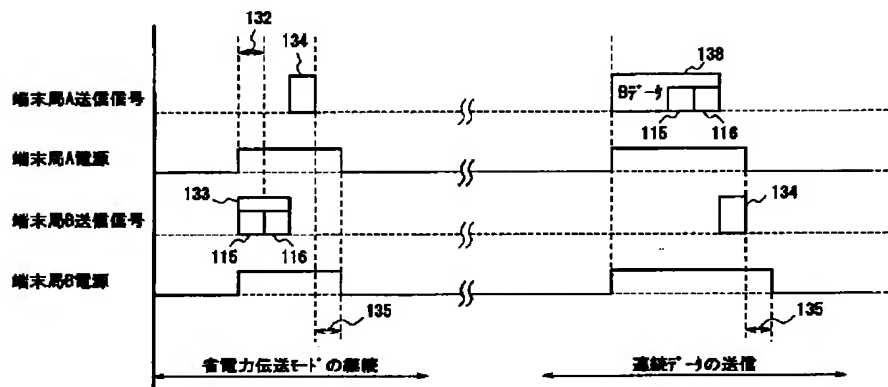
【図9】



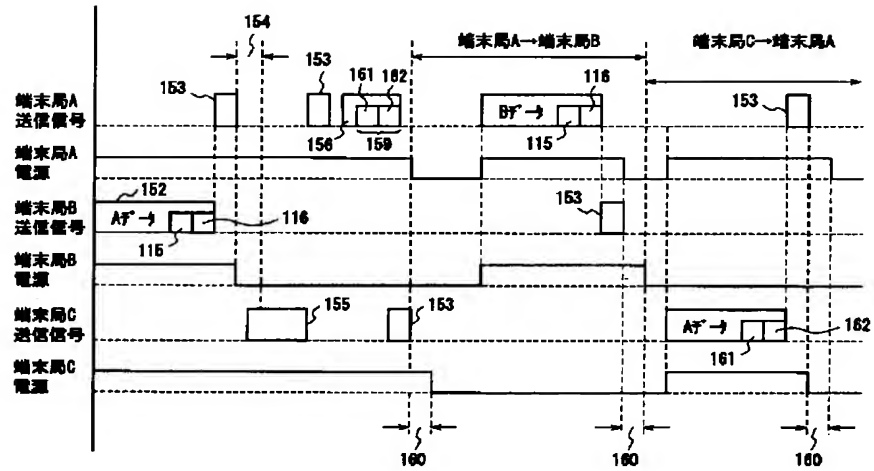
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K033 AA04 CA07 CB01 DA01 DA17
DB25
5K067 AA43 BB21 CC22 DD17 DD24
DD30 EE02 EE10 KK05